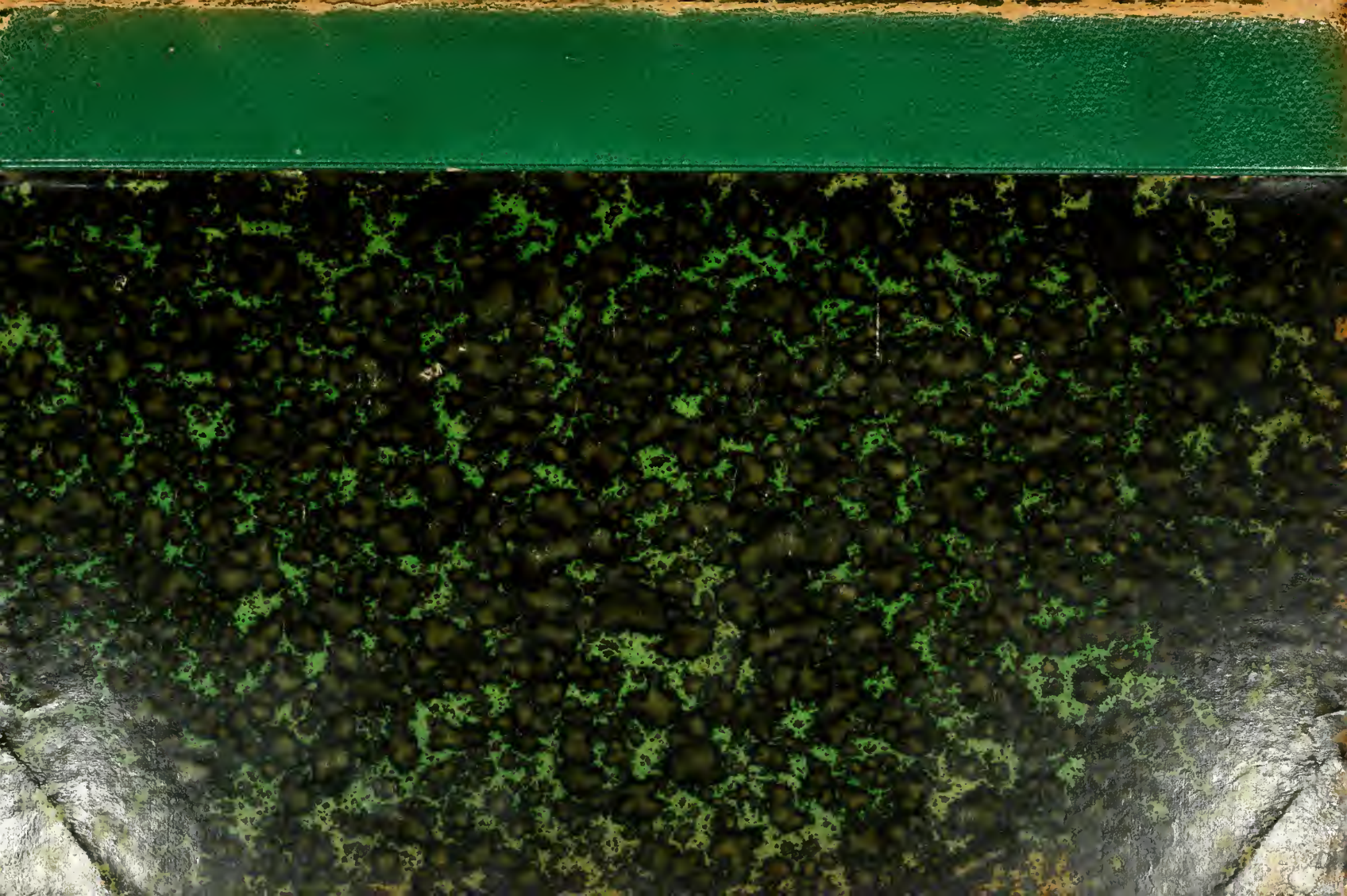
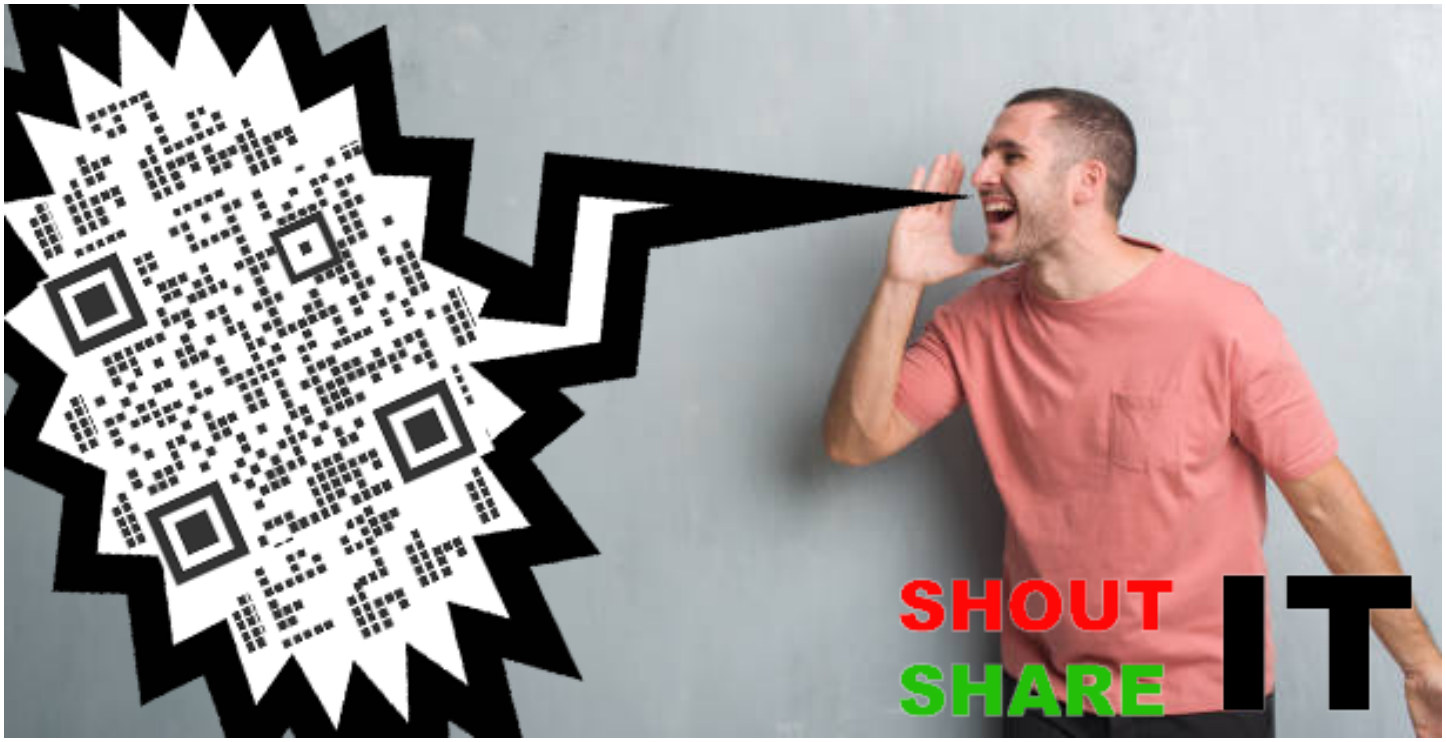
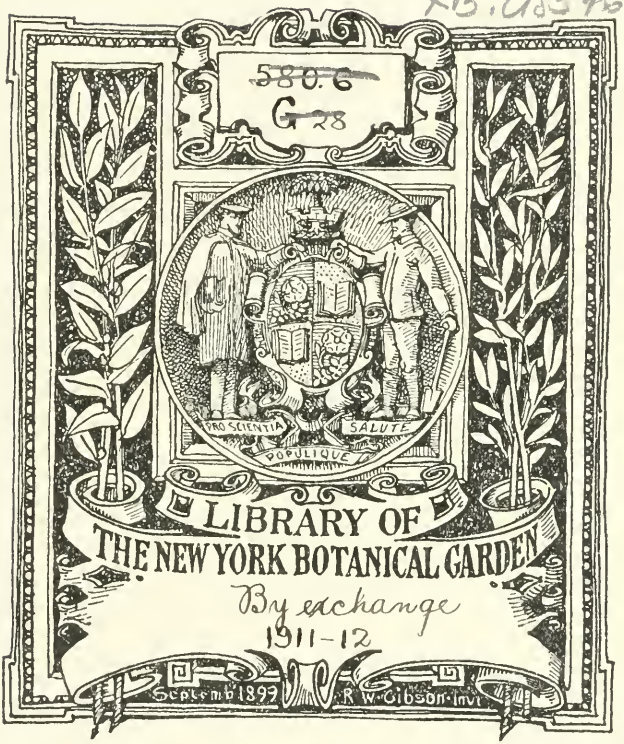



SHOUT
SHARE
IT

XB.U854G
580.6
G28



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

Louis VIRET, Dr ès sc.

Privat-Docent à l'Université.

2me série

Volume IIIe

1911

(AVEC 78 VIGNETTES, 2 CARTES ET 22 TABLEAUX IN-TEXTE)

GENÈVE

L. VIRET

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE

77, Rue Jean-Jaquet

H. GEORG & Co

(BALE) — LIBRAIRES-ÉDITEURS — (LYON)

10, Corraterie

Les abonnements au *Bulletin de la Société botanique*, **2me série.**
Suisse, **10 fr.** Etranger, **12 fr. 50**
sont perçus par **M. VIRET. 77, rue Jean-Jaquet, Genève**

Bulletin des travaux de la Société botanique de Genève.

— N° 2, années 1879-1880, 122 p. in-8°, 1 pl. ..... F.. 2.50
Contenu : *Müller Prof. Dr J.* Les Characées genevoises.. — *Idem.* Nouvelle classification du règne végétal. — *Calloni.* La pistillodie des étamines chez le Persica vulgaris, avec 1 pl. — *Idem.* Monstruosité d'une fleur d'Erythronium Dens-Canis. — *Idem.* Le corme du Ranunculus bulbosus.

— N° 3, années 1881-1883, 159 p. in-8° ..... Fr. 3.—
Contenu : *Brun, Prof. J.* Végétations pélagiques et microscopiques du lac de Genève au printemps de 1884. — *Calloni.* Phyllodie de la fleur dans l'Anemone Coronaria L. — *Idem.* Caractères distinctifs nouveaux entre Gentiana verna L. et G. utriculosa L. — *Idem.* Deux formes hybrides entre Orchis odoratissima L. et Nigritella angustifolia Rich. — *Idem.* Développement des glandes sur la surface supérieure des feuilles du Pinguicula vulgaris L. — *Idem.* Note sur la Germination du Daphne Mezereum L., et Daphne Laureola L. — *Schmidely.* Note sur le Salix Rapini Et. Ayasse. — *Idem.* Note sur deux formes hybrides du Verbascum Lychnitis × nigrum. — *Idem.* A propos de quelques plantes d'origine étrangère signalées par MM. Vetter et Barbey dans le canton de Vaud. — *Idem.* Note sur le Rubus rigidus Merc. — *Idem.* Annotations au Catalogue des plantes vasculaires des environs de Genève de G.-F. Reuter, 2me éd., 1861.

— N° 4, années 1884-1887, 340 p. in-8, 1 pl..... Fr. 4.—
Contenu : *Aug. Schmidely.* Catalogue raisonné des Ronces des environs de Genève. — *Aug. Guinet.* Catalogue des Mousses des environs de Genève. — *Chodat Dr R.* Observations sur quelques plantes de marécage, avec 1 pl. — *Calloni Dr S.* Sur deux nouvelles formes de violettes. — *Idem.* Mélanges tératologiques.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

2me série

Volume IIIe

1911

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

Louis VIRET, Dr ès sc.

Privat-Docent à l'Université.

2me série

Volume IIIe

1911

(AVEC 78 VIGNETTES, 2 CARTES ET 22 TABLEAUX IN-TEXTE)

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

GENÈVE

L. VIRET
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE
77, Rue Jean-Jaquet

H. GEORG & Co
(BALE) — LIBRAIRES-ÉDITEURS — (LYON)
10, Corraterie

XB
U854L
2nd Series
v. 3-4
1911-12

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume III. N° 1. GENÈVE, 31 Janvier 1911.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la Séance du 16 janvier 1911 :** Rapports du président, du trésorier, des vérificateurs des comptes et du directeur du *Bulletin*, p. 2-4. — Elections du Bureau et des Commissions pour 1911, p. 4-5. — Rapport de la Commission d'enquête sur la question de l'Orangerie, p. 5. — R. Chodat : l'axe du *Lepidodendron Brownii* Brongn., p. 5. — W. Bialosuknia : Sur une Algue corrodante, p. 6. — W. Frédericksz : Nouvelles expériences sur la catalase, p. 6. — G. Beauverd : Résumé des herborisations de 1910 dans les Alpes d'Annecy, p. 6. — R. Chodat : le *Crepis præmorsa* au Reculet (Ain), p. 7. — Id. : l'*Ophrys Botteroni* en Allemagne, p. 7.
2. R. Chodat : L'axe du *Lepidodendron Brownii (Lepidostrobus Brownii* Schmpr.), (avec 7 vignettes dans le texte), p. 8.
3. Witold Bialosuknia : Recherches physiologiques sur une Algue, le *Diplosphæra Chodati* Bial., (avec 3 vignettes dans le texte), p. 13).
4. G. Beauverd : Résumé des herborisations de 1910 dans les Alpes d'Annecy (avec une carte et 6 vignettes), p. 19.

Avis. — *Cette livraison contient la couverture générale, les titre et faux-titre, le répertoire des nouvelles espèces et la table des matières du vol. II (1910).*

COMPTE RENDU

335me séance. Lundi 16 janvier 1911. — Ouverte à 8 h. ½, dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. Louis Viret**, président.

Le procès-verbal de la 334me séance est adopté. — Les trois candidats inscrits à l'ordre du jour sont admis sans opposition :

Mlle Cretier, présentée par MM. Viret et Lendner.
MM. Hector Diacono, présenté par MM. Chodat et Lendner.
Henri Guyot, » » »

La candidature de M. le comte Henri de Boissieu, présenté par MM. W. Barbey et G. Beauverd, sera portée à l'ordre du jour de la prochaine séance.

Publications reçues :

ALLEMAGNE : *Herbarium* N° 10 (Leipzig, janv. 1911); AUTRICHE : *Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft*, vol. LX, fasc. 9-10 (Wien 30 déc. 1910); DANEMARK : *Botanisk Tidsskrift*, vol. XXVII, fasc. II (Copenhague dec. 1909); FRANCE : *Bulletin de la Soc. des Naturalistes de l'Ain*, N° 27 (Bourg, déc. 1910); *Bull. Soc. Sc. nat. Hte-Marne* VII (St-Dizier, dec. 1910); *Notulæ systematicæ* du Museum de Paris, vol. I, N° 10 (Paris, janv. 1911); *Revue scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France*, vol. XXIII, IVe trimestre (Moulins, déc. 1910); RUSSIE : *Bulletin du Club alpin de Crimée*, Nos 2 et 3 (Odessa 1910); SUISSE : *L'Horticulture genevoise*, N° 1 (Genève, janv. 1911); Le *Jardinier Suisse*, vol. XXVIII, N° 12 (Genève, déc. 1910); *Der Pilzfreund*, fasc. I (Lucerne, novembre 1910).

RAPPORT PRÉSIDENTIEL POUR 1910. — **M. le Dr Louis Viret**, président de la Société botanique, donne lecture du rapport suivant, qui est ensuite adopté à l'unanimité par l'assemblée :

« L'année qui vient de s'écouler a été pour la Société botanique de Genève une ère nouvelle d'activité scientifique et de prospérité grâce au dévouement de ses membres qui ont su rendre les séances attrayantes par la diversité et la multiplicité de leurs travaux.

Citons en passant ceux de MM. Beauverd, Chodat, de Candolle, Guinet, Dr Hassler, Lendner, Martin, Dr Mégevand, Palibine, etc., qui pour la plupart ont été publiés *in extenso* dans notre *Bulletin*.

Nous remercions chaleureusement tous ceux de nos membres qui nous ont accordé la priorité de leurs communications, et nous espérons qu'ils le feront encore à l'avenir.

En 1910, la Société botanique a tenu 9 séances avec une moyenne de 16 présences contre 17 l'an dernier.

Des excursions botaniques, auxquelles la population a toujours été conviée à prendre part, ont été organisées à différentes époques de l'année : le 25 mars aux environs de Reignier (Haute-Savoie) sous la direction de MM. Gustave Beauverd et Aug. Guinet; le 24 avril au Plateau d'Andey (Haute-Savoie) avec M. le Dr Lendner pour guide; le 5 mai au Mont-Vouan, avec la Société lepidoptérologique sous la direction de M. le Dr Viret; enfin en automne, le 12 octobre, une herborisation mycologique à la Chapelle-Rambaud (Haute-Savoie) fut dirigée par M. le Prof. Charles-Ed. Martin.

M. Gustave Beauverd a représenté la Société botanique de Genève au Congrès International de botanique à Bruxelles en mai 1910 et au jubilé cinquantenaire de la Société Murithienne au Grand-Saint-Bernard.

D'autre part, MM. Beauverd et Martin se sont rendus à Annecy pour la session de la Société Mycologique de France où nous avions été aimablement invités.

Nous avons reçu 8 nouveaux membres; un ancien collègue nous a envoyé sa démission et 4 ont été radiés pour défaut de paiement.

Au point de vue administratif un seul incident est à signaler :

Dans la séance de janvier, M. le Professeur Chodat, alors Recteur de l'Université, avait proposé à la Société botanique de s'associer au Sénat

universitaire pour protester contre le déplacement projeté du buste d'A.-Pyramus de Candolle.

Votre bureau fit les démarches nécessaires, mais pas plus que le Sénat universitaire, il n'obtint gain de cause.

M. le Professeur Chodat revint sur cette question dans la séance de décembre et après une longue discussion, il fut décidé :

1° De soumettre à la signature des membres de la Société botanique et des hommes de science de Genève une protestation contre le transfert du buste de de Candolle au Musée d'Art et d'Histoire et de demander qu'il soit réintégré dans les Bastions.

2° D'entrer en pourparlers avec le Conseil Administratif au sujet des autres bustes et de l'Orangerie en vue de la reconstruction de celle-ci, la Société s'engageant à mettre en train une souscription nationale destinée à venir pécuniairement en aide à la Ville.

En terminant ce court rapport, nous croyons être votre interprète en remerciant le Département de l'Instruction publique, et Monsieur le Professeur Chodat, pour la généreuse hospitalité qu'ils ont continué à nous accorder dans les locaux de l'Institut botanique. »

Le Président :

Dr Viret.

RAPPORT DU TRÉSORIER. — **M. Auguste Guinet** donne lecture du rapport très détaillé de l'exercice financier de 1910; déchargé des comptes relatifs au *Bulletin*, qui font l'objet d'un rapport spécial de son Directeur M. Viret, ce rapport résume ainsi l'état de la caisse : Recettes, fr. 736,01; dépenses, fr. 778,19; solde en caisse, fr. 3,91. — Excédant des dépenses sur les recettes : fr. 42,18.

RAPPORT DES VÉRIFICATEURS DES COMPTES. — Présenté par **M. le Prof. Charles-Ed. Martin** : MM. Lendner et Martin, vérificateurs pour l'exercice de 1910, ont examiné les deux comptes distincts de la Société et du *Bulletin* et les ont trouvés d'une parfaite exactitude; ils en donnent décharge à nos dévoués collègues MM. Guinet et Viret, en priant la Société de voter des remerciements pour leur excellente gestion.

Approuvé à l'unanimité.

L'avoir de la Société au 1er janvier 1911 se compose par conséquent de : 1° Solde en caisse, fr. 3,91; déposé en banque, fr. 1114,50; et 3° fonds de réserve inaliénable : fr. 414,75.

Le compte spécial du *Bulletin*, distinct des chiffres ci-dessus, s'arrête avec la publication de la page 212 (novembre 1910) mais comprend en revanche les frais des 44 dernières pages (fascicule de décembre), ainsi que des titre, faux-titre et couverture du volume de 1909; les frais relatifs aux 4 dernières feuilles (= 64 pages) et accessoires du volume de 1910 seront partiellement comblés par le solde disponible. — Tel qu'il a été arrêté, ce compte présente aux recettes fr. 2370,16 et aux dépenses fr. 2268,96; solde disponible, fr. 101,21.

A la suite de ces rapports, et sur la proposition de M. Viret appuyé par M. Guinet, l'assemblée décide de porter à 150 fr. la somme versée par l'exercice de 1910 au fonds de réserve inaliénable.

Sur la proposition de M. William Barbey, l'assemblée donne décharge

au Comité de sa gestion en 1910, avec remerciements et félicitations pour la continuation des beaux résultats obtenus.

RAPPORT DU DIRECTEUR DU *BULLETIN*. — Le rapport détaillé sur la marche du *Bulletin* durant sa seconde année d'existence est communiqué par **M. le Dr Louis Viret**; les résultats obtenus continuent d'être encourageants et se résument comme suit : « Décès, démission et radiation, 8; nouveaux membres et abonnés : 14; gain des abonnements sur l'exercice de 1909 : 6 ».

« Les recettes en faveur du *Bulletin* se sont élevées à fr. 2370,16, y compris les souscriptions volontaires et 750 fr. versés par la caisse de la Société; les clichés ont été payés par leurs auteurs ou par souscription. Les dépenses, arrêtées au 31 décembre à fr. 2268,95, laissent un solde disponible de fr. 101,21; toutefois, il convient d'observer que les frais des 3 dernières feuilles du fascicule de décembre ne sont pas compris dans ce compte, et s'élèveront à un total supérieur à celui du solde disponible.

« D'autre part, il faut remarquer que le compte du *Bulletin* a pris à sa charge presque tous les frais d'administration de la Société, expédition, cartes de convocation, etc., et que des dépenses diverses ont dû être faites en vue de la diffusion de notre périodique; ces dépenses ont d'ailleurs amené quelques demandes d'abonnement et permettent d'en espérer encore d'autres.

« Le volume I, 2me série, a été broché et mis en vente au prix de 16 fr.; le dépôt en a été fait à la librairie H. Georg.

« La plupart des travaux publiés par le *Bulletin* ayant fait l'objet de communications régulières en séance, la commission de rédaction n'a été convoquée qu'une fois durant l'exercice de 1910. — Nous tenons à faire remarquer aussi que l'espace accordé par le règlement aux auteurs a pu être considérablement augmenté; il est à espérer que les ressources du *Bulletin* nous permettront de continuer ainsi à l'avenir.

« Le *Bulletin* a pu paraître régulièrement en 1910 grâce à l'appui financier de membres généreux et au concours de ceux qui nous ont apporté les résultats de leurs travaux et de leurs savantes recherches; à tous nous adressons nos sincères remerciements et nous leur demandons de nous continuer leur appui.

« En terminant, et au nom de la Société, nous voulons rendre un hommage mérité à notre secrétaire-rédacteur M. Gustave Beauverd, que nous espérons conserver encore longtemps à nos côtés. »

ÉLECTIONS DU BUREAU POUR 1911. — Après avoir rappelé l'article 8 des statuts relatif aux élections du Bureau, M. le Président fait remarquer que le Comité actuel est entièrement rééligible; toutefois, vu l'éloignement définitif de l'un de ses membres, il est indispensable de procéder à son remplacement; M. le Professeur Dr Alfred Lendner, désigné pour remplacer Mme Hoffmann-Grobéty, est admis à l'unanimité. Le bureau pour 1911 est donc constitué comme suit :

Président . . . . . : M. le Dr Louis Viret, Privat-docent à l'Université.
Vice-président . . . . . : M. Edouard Haüsser, Pharmacien.

Secrétaire..... : M. Gustave Beauverd, Conservateur de l'Herbier Boissier.
Trésorier..... : M. Auguste Guinet, Assistant cryptogamiste au Conserv. botanique.
Bibliothécaire-Archiviste : M. le Dr Alfred Lendner, Professeur à l'Université.

Vérificateur des Comptes pour 1911 :

MM. Charles-Edouard Martin, Professeur.
Sartoris, Négociant.

Commission des herborisations, composée du Comité et de :

MM. Augustin de Candolle.
Charles-Ed. Martin.
Ch. Larderaz.

Commission de rédaction du Bulletin :

MM. Dr Louis Viret, Président, Directeur du *Bulletin*
Prof. Dr Robert Chodat, Directeur de l'Institut botanique.
Dr John Briquet, Directeur du Jardin botanique.
Augustin de Candolle, de l'Herbier de Candolle.
Gustave Beauverd, Conservateur de l'Herbier Boissier.

Au nom du Comité réélu, **M. le Dr Viret** exprime ses remerciements pour la confiance qui lui est confirmée et donne l'assurance que les efforts du bureau tendront, avec le concours de toutes les bonnes volontés, à mériter cette preuve d'estime.

RAPPORT DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LA QUESTION DE L'ORANGERIE. — En l'absence de M. Nitzschner, retenu par un deuil de famille, **M. Louis Viret** rapporte sur l'enquête faite au sujet de la démolition de l'Orangerie et de sa reconstruction éventuelle sur un autre emplacement, d'après un plan analogue à celui de l'ancien édifice. Différents terrains ont été examinés dans ce but, notamment aux Cropettes et au parc de Mon-Repos; toutefois cette reconstruction, désirée entre autres par le service des jardins publics de la Ville, reste subordonnée à la question financière. — Dans le but de liquider cet objet, l'assemblée nomme un comité d'action composé de MM. Casimir de Candolle, Chodat, W. Barbey, Romieux et Viret, et chargé de faire aboutir une pétition en faveur de la reconstruction de ce monument historique; une courte discussion explicative s'engage à ce sujet entre MM. Chodat, Romieux, Augustin de Candolle et Hassler, tandis que M. le Président annonce aux membres présents qu'ils peuvent signer la protestation contre l'acte de subordination de la science à l'art que représente le déplacement du buste d'A.-P. de Candolle, ceci contrairement à la volonté populaire qui avait pris l'initiative de la souscription nationale de 1845 à la mémoire d'un homme de science.

L'AXE DU *LEPIDODENDRON BROWNII* Brongn. — Après avoir fait l'historique d'un fossile végétal acheté en Angleterre pour l'Institut

de botanique de l'Université de Genève, **M. le Prof. Dr R. Chodat** fait part des récentes recherches qu'il vient d'entreprendre et qui l'ont conduit à reconnaître dans ce fossile un tronc dépourvu de cône du *Lepidodendron Brownii* Brongniart. — A la suite de cette communication accompagnée de nombreux dessins, M. Chodat attire l'attention sur le fort développement de l'écorce comparée à la portion restreinte du bois de ce végétal, qui de ce fait paraît avoir prospéré dans un milieu tour à tour très humide, puis très sec : la disposition révélée par la coupe du tronc justifierait cette fonction double destinée à prémunir le végétal contre la dessication et contre l'excès d'humidité; il convient toutefois de n'admettre cette hypothèse qu'avec circonspection. — Pour plus de détails, voir au Mémoire illustré.

SUR UNE ALGUE CORRODANTE. — Au nom de notre collègue **M. W. Bialosuknia**, M. le Professeur Chodat présente un travail relatif à de nouvelles recherches sur le *Diplosphæra Chodati* Bial., in *Bull. Soc. Bot. Genève* I : 101 (1909), algue pleurococcacée isolée d'un lichen des calcaires du Salève, le *Lecanora tartarea* Ach., et dont le pouvoir corrodant attaque les roches calcaires en pénétrant à l'intérieur. Les expériences entreprises pour établir les causes de cette corrosion ont convaincu MM. Chodat et Bialosuknia qu'il ne s'agissait point de l'action d'un acide organique de l'algue, mais bien de celle de l'acide carbonique. — Voir au Mémoire détaillé.

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LA CATALASE. — M. le Professeur Chodat résume les intéressantes recherches que notre collègue **M. W. Fréedericksz** vient de poursuivre sur l'action physiologique de la catalase. Partant du principe que la respiration équivaut à un phénomène d'oxydation, ces Messieurs en ont conclu que la catalase devait augmenter chez les plantes qui respirent le plus, et diminuer au contraire avec le ralentissement de la respiration. Les expériences de M. Fréedericksz ont confirmé cette manière de voir, en démontrant que chez les plantes privées d'oxygène la catalase diminuait, tandis qu'elle augmentait avec un renfort dans la dose d'oxygène, avec l'intoxication ou avec une augmentation de température. En résumé, l'intensité de la respiration correspond à une augmentation de la catalase, jusqu'à concurrence de l'état d'équilibre. — Voir au Mémoire détaillé.

RÉSUMÉ DES HERBORISATIONS DE 1910 DANS LES ALPES D'ANNECY (Savoie et Hte-Savoie). — En présentant quelques aquarelles destinées à illustrer l'aspect le plus caractéristique du tapis végétal des huit subdivisions topographiques des Alpes d'Annecy, **M. Gustave Beauverd** fait circuler plusieurs des plantes les plus intéressantes récoltées dans cette circonscription soit personnellement, soit en compagnie de MM. Ph. de Palézieux et G. Naville, soit encore avec M. J. Provent, instituteur au Reposoir, qui avait fait récemment de très intéressantes trouvailles dans les massifs des Annes et du Vergy. — Les résultats de cette campagne d'herborisation enrichissent les Alpes d'Annecy d'un bon nombre d'intéressantes unités nouvelles, desquelles le *Crepis praemorsa*, inédit pour toute la flore départementale de la Hte-Savoie. Détails au Mémoire illustré, page 19.

LE *CREPIS PRÆMORSA* AU RECULET (Jura gessien, Ain). — La précédente communication procure à **M. le Professeur Chodat** l'occasion de signaler la présence du *Crepis præmorsa* dans une combe herbeuse du haut Jura gessien, entre le Reculet et le Crêt de la Neige ; les échantillons de cette provenance, récoltés avant 1898, ont été incendiés avec l'herbier de l'Université ; mais l'aquarelle qu'en avait faite M. Chodat, conservée actuellement à l'Institut de botanique, ne permet aucun doute sur l'identité de cette plante. — Cette station inédite est très intéressante : c'est la seule connue de toute la haute chaîne du Jura franco-helvétique (Crédoz-Dent-de-Vaulion), et la seconde du département de l'Ain, où le *Catalogue* de Huteau et Sommier la mentionne au Colombier de Culoz (leg. abbé Chevrolat).

— Au sujet du « *Catalogue des plantes de l'Ain* », 1894, il convient de mentionner cet utile ouvrage qui le premier signala dans le département de l'Ain la présence du *Hieracium lycopifolium*, contrairement à l'assertion de M. Beauverd in *Bull. Soc. Bot. Genève* II : 183 (1910), assertion basée sur les renseignements plus récents de la *Flore de France*, vol. IX : 111 (1905).

L'*OPHRYS BOTTERONI* Chod. EN ALLEMAGNE. — **M. le Professeur Chodat** a reçu de M. Zimmermann des *Orphys Botteroni* Chodat (cf. *Bull. Soc. Bot. Genève* V : 187 1888) récoltés au Kienberg, près Ebingen (Grand-duché de Baden) ; les aquarelles très fidèles de plantes de cette provenance, mises en regard de celles provenant d'Amphion, d'Arthaz, de Lossy (Hte-Savoie) et du Bois des Frères (Genève) accusent certaines différences entre chaque localité et permettent en particulier de considérer la plante badoise comme plus rapprochée de l'*O. apifera* que ses congénères suisses ou françaises ; se trouverait-on là en face d'un cas de mutation ? Dans cette hypothèse, M. Chodat recommande chaudement cette plante à l'attention des botanistes herborisants.

Séance levée à 9 ¾ h. — Douze assistants : MM. Viret, Guinet, Beauverd ; W. Barbey, Augustin de Candolle, Chodat, Hassler, Lenglet, Martin, Mégevand, Romieux et Sartorius.

Le secrétaire-rédacteur : G. Beauverd.

L'AXE DU *LEPIDODENDRON BROWNII*

(*LEPIDOSTROBUS BROWNII* Schmpr.)

PAR

R. CHODAT

J'ai pu identifier un fossile de la collection de l'Institut de botanique, lequel m'avait été vendu par M. Lomax comme provenant d'un gisement français inconnu. C'était une section d'un *Lepidodendron* non décrit ; le fossile étant dans un état de parfaite conservation, la section transversale permet une analyse presque complète de la structure. Une partie de l'écorce externe seule est conservée (fig. 1, *e*) ; le diamètre de cet axe sans cette écorce externe atteint 35 mm. ; l'écorce externe, là où elle est conservée, est de 9-10 mm. de profondeur ; mais comme elle n'est pas complète, il faut admettre une épaisseur minimum de 10 mm., ce qui fait que le diamètre de cet axe devrait atteindre 55-60 mm. Le cylindre central a un diamètre de 8 mm. Il comprend un bois primaire en anneau ; le protoxylème (30-35 protochordes) fait légèrement saillie vers l'extérieur. La moelle est assez abondante. Il n'y a pas trace d'assise génératrice et par conséquent d'épaississement secondaire. A ce point de vue, ce fossile concorde avec les *Lepidodendron Harcourtii* Wht., *L. parvulum* Willms., *L. macrophyllum* Willms., *L. Hickii* Wats., *L. aculeatum* Sterb. (v. Scott, *Foss. Bot.*, II^e^ éd., 135).

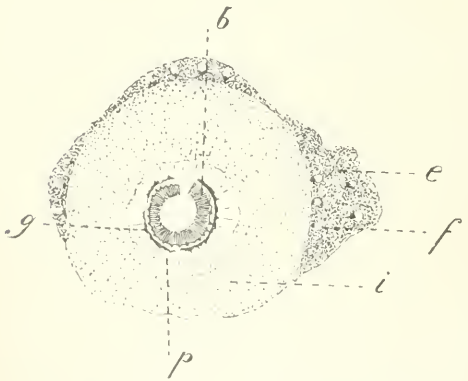


Fig. 1. — Section de l'axe du *Lepidodendron Brownii*

Mais on ne trouve pas dans notre espèce les groupes de cellules qui ressemblent à des groupes de fibres et qui sont déposées vis-à-vis des cordons libériens. Ceci suffit à la séparer des *L. Harcourtii*, *L. Hickii* et *Lepidophloios fuliginosus* avec lesquels elle a quelque ressemblance. En effet, l'anneau de métaxylème ressemble excessivement à celui de *L. Harcourtii* (v. Scott, *F. B.*, p. 137, fig. 56 [fig. 2 nob., *px*, *mx*.

L'écorce interne comprend un tissu peu épais, mais à cellules relativement solides, et qui forme autour du cylindre central un anneau mince à pourtour denticulé (fig. 1, *g*); vis-à-vis des protoxylèmes de l'anneau ligneux primaire on remarque dans cette écorce interne des traces foliaires à faisceau collatéral réduit et complètement immergé dans le tissu de l'écorce interne qui ne présente pas de lacunes. Mais au-dessus du faisceau, les cellules de l'écorce interne se sont cloisonnées, ce qui fait l'impression d'une espèce d'assise génératrice. Les zones libériennes sont ordinairement détruites. Là où elles persistent (fig. 3, *l*) on voit des groupes de grandes cellules libériennes comprises entre les groupes de protoxylème et bordés à l'extérieur par les tissus plus épaissis de l'écorce interne. La zone profonde de l'écorce moyenne est (fig. 1, *p*) très lacuneuse, puis elle passe assez brusquement à la zone externe (fig. 1, *i*) moins lacuneuse et qui est comme formée par un parenchyme lâche rappelant le pseudo-parenchyme de certains champignons. Cette zone interne de l'écorce moyenne comprend des cellules trabéculaires du type des trabécules des *Selaginella*; on voit ces filaments à parois minces se détacher de la surface de l'écorce interne en laissant entre eux de grandes lacunes (fig. 4, *f*). Dans la zone externe, on remarque encore cette structure filamenteuse (fig. 5, *f*) et la formation de méats et de lacunes nom-

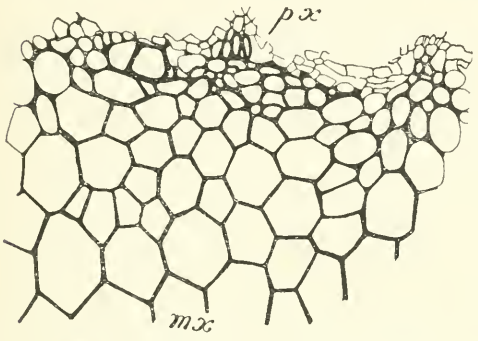


Fig. 2. — Portion de l'anneau ligneux primaire; *px*, protoxylème; *mx*, métaxylème.

Fig. 3. — *b*, xylème entre les protoxylèmes; *l*, liber.

breuses. C'est là une structure qu'on a déjà signalée chez le *Lepidodendron* (Lepidophloïos) *fuliginosum*. Mais chez ce dernier manquent les trabécules sélaginoïdes de la zone interne.[1]

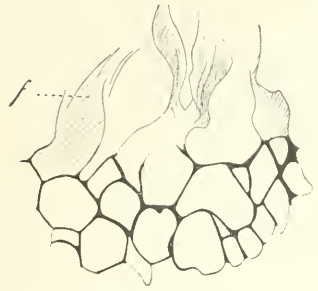


Fig. 4. — Surface de l'écorce interne de laquelle partent les filaments *f*.

L'écorce externe est au contraire formée par des cellules à parois épaissies très particulières. M. R. Zeiller[2] a décrit ces cellules qu'il a découvertes dans les écailles d'un cône qu'il a identifié au *Lepidostrobus Brownii* Brongn. « Celles-ci (les écailles) montrent en effet, du moins dans la région moyenne et terminale de leur portion dressée, des cellules isodiamétriques dont la paroi est hérissée de petites papilles plus ou moins rapprochées, hautes de 6 μ à 15 μ, généralement un peu renflées à leur sommet et comparables comme aspect à de minuscules glandes capitées (voir fig. 1 Zeiller). Je ne crois pas qu'on ait observé jusqu'ici sur aucun végétal, vivant ou fossile de cellules munies de semblables protubérances internes, bien qu'on puisse, ainsi que me l'a suggéré M. Van Tieghem, comparer celles-ci, toutes proportions gardées, au pédicelle des cystolithes. Du moins est-il certain que ces

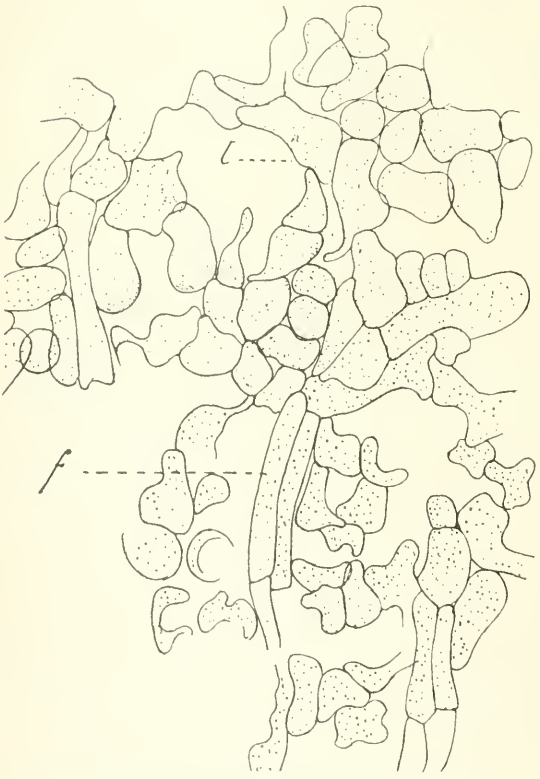


Fig. 5. — Ecorce moyenne lacuneuse, *f*, filaments allongés correspondant à la zone *i* de la figure 4.

[1] F. Bower, *On the structure of Lepidostrobus*, Ann. of bot., vol. VII, pl. XVII, fig. 13.

[2] R. Zeiller, *Observations sur le Lepidostrobus Brownii* Brongniart, Cpt. rendus Acad. Sc., Paris, t. CXLVIII, 1909, p. 890, fig. 1 et 2

sortes de papilles ne sont autre chose que des épaississements loraux, affectant la forme de bâtonnets, et peut-on observer des passages entre elles et des épaississements de forme moins anormale. »

De l'examen qu'en a fait M. Zeiller il résulte qu'il ne faut voir dans ces curieuses cellules à papilles qu'un caractère spécifique qui peut faire défaut chez des formes voisines.

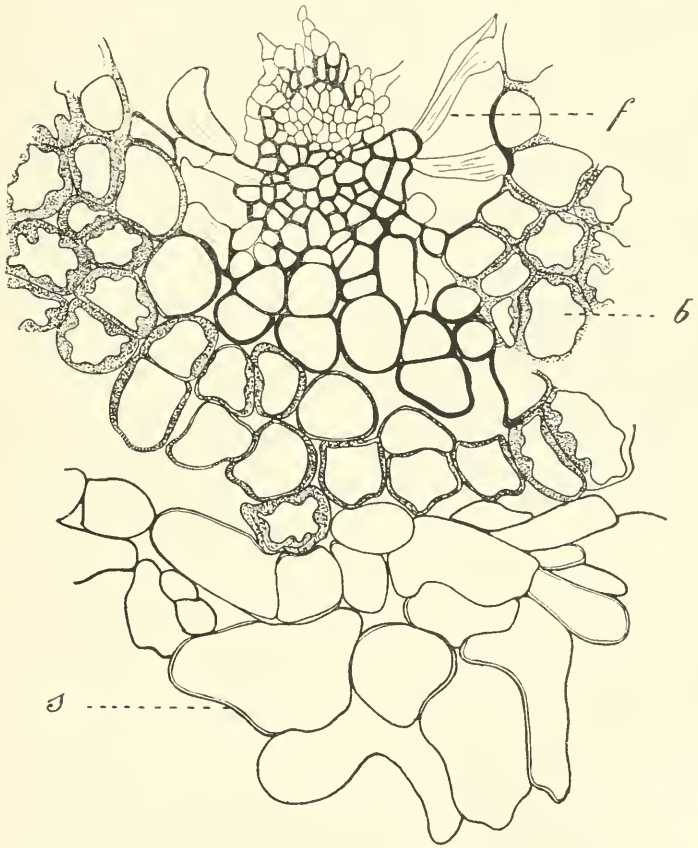


Fig. 6. — Faisceaux de l'écorce externe (voir fig. 4, *f*) surmonté d'une lacune, traversée par des filaments *f*; au-dessous du faisceau, multiplication des cellules en une gaine plurisériée, dont les plus externes sont des astréides *(b)*, — *s*, zone externe de l'écorce moyenne.

Or ces cellules forment la majeure partie de l'écorce externe de notre *Lepidodendron*. Pour nous, ce sont des espèces de sclércides, un peu semblables à celles qui forment la masse dure de certains noyaux ; les épaississements centripètes pourraient aussi être comparés à ceux de certains stegmates. Néanmoins, ces cellules sont assez particulières pour

mériter d'être désignées par un nom spécial: *astréides* (fig. 6 et fig. 7, *b*).

L'examen attentif des espèces voisines par M. Zeiller a démontré qu'on pouvait considérer ce caractère comme spécifique. Or on n'a pas jusqu'à présent décrit ces cellules dans l'écorce d'un *Lepidodendron*; cela suffit-il pour rapporter la section du *Lepidodendron* examiné par nous au *Lepidostrobus Brownii* examiné par M. Zeiller? Cela ne serait pas suffisant; il y a plus.

Dans un mémoire publié dans *Annals of botany*[1], F. O. Bower a décrit l'axe d'un cône conservé au Brit. Museum, et la description qu'il en donne concorde en ce qu'il y a d'essentiel avec celle que nous avons faite du *Lepidodendron* ci-dessus étudié.

L'anneau ligneux est du type du *L. Harcourtii*; il y a des faisceaux dans l'écorce interne qui correspondent bien à ceux rencontrés par nous; l'écorce moyenne est lacunense, et autour des faisceaux qui sont au bord de l'écorce externe il y a une gaine lacuneuse du type des *Selaginella*. Dans notre fossile, ces traces foliaires (*f*, fig. 1) sont tout d'abord en un cercle vers le bord interne de cette écorce; au dessus du faisceau on voit une lacune qui dans les portions bien conservées est traversée par des trabécules. Les cellules voisines du faisceau se sont multipliées par un cloisonnement tangentiel au faisceau; une partie de ces cellules se sclérifient selon le type des astréides (fig. 7, *b*).

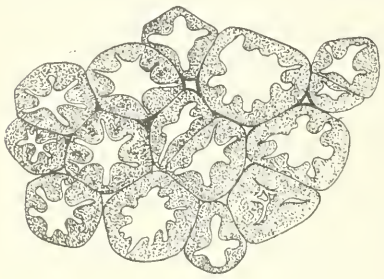


Fig. 7. Astreïdes de l'écorce externe (v. fig. 1, 2)

Dans l'axe du *L. Brownii*, autant qu'on peut en juger par les dessins de M. Bower (l. c. fig. 5, 6, 7), les lacunes autour des faisceaux sont moins développées; mais il ne faut pas oublier que dans le fossile étudié par nous il s'agit d'une tige et non pas de l'axe d'un cône.

Ainsi, soit en ce qui concerne les cellules particulières découvertes par M. Zeiller, soit en ce qui a trait à l'anatomie générale de l'axe et en particulier les lacunes de l'écorce moyenne et les trabécules autour des faisceaux corticaux, il y a une telle analogie entre l'axe du *Lepidodendron* étudié dans cette note et la structure du cône d'un *Lepidodendron* appelé *L. Brownii*, que nous n'hésitons pas à prétendre que notre fossile doit porter le nom de *Lepidodendron Brownii* et que très probablement ces axes portaient des cônes du type décrit par Bower et Zeiller.

Pour terminer nous attirons l'attention des botanistes sur l'énorme développement de l'écorce que montrent beaucoup de plantes fossiles et en particulier les *Lepidodendron*. On pourrait tirer de cette structure des conclusions écologiques. Il y a lieu cependant, d'être prudent et de ne pas conclure nécessairement à une structure fortement xérophyte en raison du manteau cortical si développé. La présence de lacunes

[1] F. O. Bower, *On the structure of the axis of Lepidostrobus Brownii* Schpr., l. c. vol. VII, 1893.

importantes soit dans l'écorce moyenne soit autour des traces foliaires dans l'écorce externe nous avertissent qu'il pourrait bien s'agir ici d'un végétal hygrophyte, mal aéré et qui par saisons subit les désavantages d'une forte dessication. En outre il faut peut être conclure que chez ces végétaux le système de soutien était en majeure partie fourni par l'écorce, d'une manière analogue à ce qui se passe dans certains végétaux actuels où l'anneau des fibres péricycliques vient augmenter la résistance.

RECHERCHES PHYSIOLOGIQUES

SUR UNE

ALGUE, le *DIPLOSPHÆRA CHODATI* Bial.[1]

PAR

Witold BIALOSUKNIA

Les expériences dont nous allons parler ont été faites avec une nouvelle espèce d'algue de la famille des Pleurococcacées, isolée d'un lichen, le *Lecanora tartarea* des calcaires du Salève près Genève : le *Diplosphæra Chodati*.

Le *Bulletin de la Société botanique de Genève*[2] a publié la description de cette algue, ainsi que les détails relatifs à une première série d'expériences.

Celles dont nous voulons parler ont poursuivi trois buts différents :

1° Les premières ont porté sur la nutrition de cette algue. On a recherché son pouvoir d'assimilation de l'azote provenant des acides aminés.

2° On a recherché si le Diplosphæra exerçait une action corrosive sur les pierres polies.

3° La troisième série a été faite pour voir si cette algue contenait des ferments solubles.

Premiers essais.

Le but poursuivi par les expériences suivantes a été de rechercher dans quelle mesure les acides aminés et la peptone pouvaient, relativement, servir à l'assimilation de l'azote, dans un cas déterminé.

Comme milieu, c'est la solution de ¼ de Detmer qui a été employée. Le salpêtre, qui est généralement employé comme source d'azote, a été remplacé, dans ces expériences, par les acides aminés et la peptone, et cela de manière qu'il y ait toujours une proportion de 0,5 % d'azote.

Les cultures, en outre, ont été faites dans des solutions et sur des milieux solides. Pour ces derniers, l'agar a été préparé de la manière suivante :

[1] Ce travail a été fait sur le conseil et sous la direction de M. R. Chodat.

[2] *Bulletin de la Société botanique de Genève*, 2e série, vol. I, 1909, p. 101.

Coupé en petits morceaux, l'agar a été traité par l'acide chlorhydrique à 5 % pendant 48 heures. Puis, après un lavage à l'eau jusqu'à disparition de la réaction avec le nitrate d'argent, il a été traité pendant 24 heures par l'ammoniaque. Puis nouveau lavage jusqu'à disparition de la réaction avec le réactif de Nessler.

Par ce procédé, l'agar a été privé, dans la mesure du possible, de l'azote : la quantité qui en reste est minime.

La quantité d'agar employée a toujours été de 20 cm³ et ce sont les flacons Erlenmayer qui ont été choisis.

Pour la peptone nous avons pris trois dilutions, à 0,1 gr., 0,05 et 0,025 gr., correspondant à 0,5 %, 0,25 % et 0,12 % d'azote.

Quant aux acides aminés, nous avons pris ceux qui résultent de la décomposition des albumines ; ce sont : le glycocolle, l'alanine, la leucine, la tyrosine et un mélange de glycocolle, de leucine et de tyrosine.

Les cultures ont été faites à la lumière diffuse et dans l'obscurité ; voici quels résultats nous avons obtenu :

	Lumière		Obscurité	
	Agar	Solution	Agar	Solution
Peptone 0,5 %	+	+	+ —	—
» 0,25 %	+	+	+ —	—
» 0,12 %	+	+	+ —	—
Tyrosine	+	+ —	— +	—
Leucine	+ —	—	— +	—
Glycocolle	+	+ +	+	—
Alanine	+	+ +	+	—
Tyrosine, glycocolle, leucine	+	+ —	— +	—

D'après ces expériences, nous voyons que le *Diplosphæra Chodati* se développe également sur les milieux solides ou dans les solutions, excepté sur la leucine en solution, sur laquelle il n'y a pas de développement, sauf au commencement.

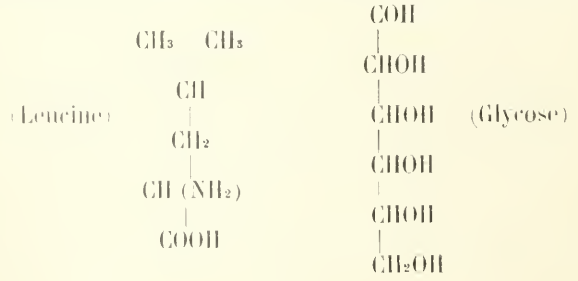
Ceci se rapporte aux expériences faites à la lumière diffuse, car les choses changent pour celles faites dans l'obscurité. Nous voyons ici que le *Diplosphæra* ne se développe alors que sur les milieux solides, tandis que le résultat est négatif avec les milieux liquides.

Nous avons remarqué en outre que la coloration ne se perd pas sur la peptone, même sur les plus fortes concentrations.

Enfin, l'algue ne se développe pas du tout sur le blanc d'œuf.

Plus haut, nous avons fait observer que nous n'obtenons pas de résultat avec la leucine en solution. Ceci est opposé à ce que nous attendions.

Pour expliquer ce fait, nous avons émis la théorie suivante :



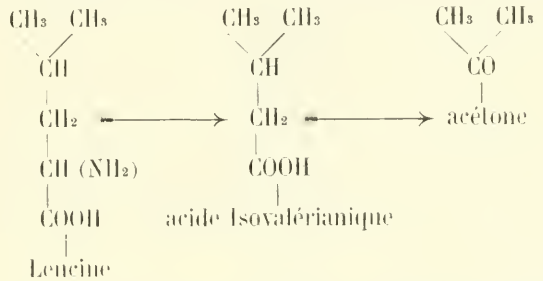
La leucine a 6 atomes de C, comme la glucose. La fabrication de la leucine, en partant de la glucose, est relativement facile, comme l'ont démontré E. Fischer et Abderhalden[1].

Ils ont obtenu la leucine, de deux molécules de glucose, par addition d'ammoniaque, puis par réduction partielle.

E. Fischer[2] explique la présence continuelle de la leucine dans la molécule complexe des albumines par une structure rapprochée de celle de la glucose.

Tout cela donne à penser que l'algue décomposera la leucine de cette manière-ci : Elle prendra la groupe NH_2 pour la nutrition de l'azote et elle oxydera le reste, en formant la glucose qui sert aussi à la nutrition de l'algue.

Mais la décomposition de la leucine s'est produite autrement et comme l'avait supposé Abderhalden :



En réalité cette supposition se trouve confirmée, la formation de l'acétone a lieu. Pour prouver cela, on s'y est pris de la manière suivante (Réaction de Berthelot[3]) :

10 cm³ de la solution contenant la leucine ont été chauffés à 60° C. avec 0,1 d'iode et 2 gr. de Na_2CO_3.

Les cristaux d'iodoforme se sont formés après refroidissement. Cette réaction est probante pour l'alcool et pour l'acétone. Mais comme dans ce cas-ci la formation d'alcool est improbable, la formation d'iodoforme provient de l'acétone.

Ceci expliquerait que le *Diplosphæra* ne se développe qu'au commencement et que sa croissance s'arrête ensuite.

2° En outre des expériences décrites ci-dessus nous en avons fait d'autres avec le *Diplosphæra* pour voir s'il attaquerait les pierres polies.

Cette question de l'action exercée par les racines des plantes sur les plantes a été étudié depuis longtemps.

Les racines dégagent de l'eau qui contient de l'acide carbonique, des substances organiques et inorganiques. Cette eau a pour effet

[1] *Zeitschrift für Physik und Chemie*, Band 36, p. 268 (1902).
[2] B. B. b 39, p. 1.
[3] Berthelot, Compt. rend. B. LXXIII, p. 496.

d'humecter[1] le terrain et de dissoudre les sels minéraux qui se trouvent dans le sol.

L'action des racines sur les minéraux était déjà connu du temps de Liebig.[2] Celui-ci avait observé des sillons sur des fragments de pierres calcaires trouvés dans les prairies et remarqué que chaque sillon correspondait à une racine.

Liebig fait remarquer à ce sujet que ce sont les substances produites par la décomposition des racines qui exercent une action corrosive sur les pierres.

Les expériences classiques de Sachs[3] ont confirmé les observations de Liebig. Sachs a, le premier, employé des plaques de marbre poli placées dans des vases à fleurs. Il a pu observer, au bout d'un certain temps, la trace laissée par les racines sur le marbre.

Fig. 4. — Calcaire — les taches sont dues à la corrosion de l'Algue. — *(Photographie).*

Liebig avait attribué à l'action de l'acide carbonique les traces qu'il avait relevées sur les pierres calcaires. Cette idée a été reprise dans lestemps modernes par Czapek.[4] Cette théorie paraît très probable si l'on considère les expériences de Knop.[5] Ce dernier a mesuré la quantité d'acide carbonique dégagé par les racines d'une plante de *Zea Mays,* haute de 90 cm. En 24 heures, elle en avait dégagé de 0,02 à 0,0551 gr.

Mais ce n'est pas l'acide carbonique, seul, qui exerce une action corrosive sur les pierres calcaires. Becquerel, en 1833, suppose que les racines dégagent de l'acide acétique.[6]

Plus récemment Goebel[7] a trouvé un acide organique, l'acide formique, dans le milieu de culture de germes de *Lepidium* et de *Hordeum*.

Mais il est probable qu'il n'avait pas trouvé l'acide formique lui-même dans cette solution, mais ses sels.

Czapek, dans son travail *Zur Lehre von den Wurzelnausscheidungen,* prouve que les racines des plantes supérieures dégagent des substances organiques et inorganiques aussi bien dans les cultures liquides que

[1] Pfeffer. Pfl. Phys. B. II, p. 258.
[2] Liebigs Ann., B. CV, p. 109 (1858).
[3] *Botanische Zeitung,* a. 1860, p. 117.
[4] Pringsheim. B. XXIX, p. 321.
[5] Knop. *Kreislauf der Stoffe,* B. I, p. 66.
[6] Czapek. *Biochemie der Pflanzen,* B. II, p. 873.
[7] Goebel. *Pflanzenbiologische Schilderungen,* B. II, p. 211 (1891).

dans celles saturées de vapeur d'eau. Comme substances inorganiques, ce sont les sels acides de l'acide phosphorique, c'est-à-dire KH_2PO_4, qui ont été trouvés. Comme substance organique c'est de l'acide oxalique que Czapek a trouvé dans les sécrétions organiques des Jacinthes.

Fig. 2. — Calcaire: corrosion au centre.

Gustave Kunze[1] a le plus approfondi ce sujet, non seulement pour voir quelle action les racines des Monocotylédones, des Dicotylédones et des Gymnospermes exercent sur les pierres polies, mais aussi pour voir l'action exercée par le mycélium de divers champignons. Il a indiqué toute la bibliographie se rapportant à ce sujet.

Les résultats obtenus par Kunze sont excessivement intéressants; on ne peut lui reprocher qu'une chose, c'est de n'avoir pas travaillé avec des cultures pures.

Stoklasa et Ernst[2] ont enfin trouvé que *Hordeum vulgare* et *Zea Mays* dégagent de l'acide formique et de l'acide acétique.

Les mêmes expériences qui ont été faites avec les racines de différentes plantes et le mycélium de champignons, ont été faites avec le *Diplosphæra*. Ceci offrait d'autant plus d'intérêt que cette algue provient d'un lichen qui croît sur les roches calcaires. Aussi pouvait-on *a priori* prédire qu'elle attaquerait les pierres. Voici comment il a été procédé :

Différentes pierres polies ont été placées dans des vases de Petri au fond desquels se trouvait du papier buvard. Les pierres et le buvard ont été immergés les uns dans la solution de $^1/_4$ de Detmer, d'autres dans $^1/_4$ de Detmer additionné de 2 % de glucose.

Fig. 3. — Marbre rouge corrodé.

[1] Pringsheim.
[2] Pringsheim, B. XLVI, p. 64.

Ces vases ont été stérilisés une demie-heure à une température de 110°C. L'algue a été ensuite inoculée et on l'a laissé se développer à la lumière diffuse pendant deux mois. Le résultat a été positif en ce qui concerne les pierres calcaires. Sur le marbre on voit nettement la place occupée par l'algue durant son développement. Dans la solution contenant de la glucose, l'algue s'étant développée plus vite, a laissé des traces plus accentuées. C'est sur le labrador qu'on a relevé les traces les plus profondes. Par contre, le *Diplosphæra* n'a pas attaqué le granite, ni l'agathe. Enfin, quoique s'étant développée sur ces milieux aérés, l'algue n'a pas formé de filaments.

Nous avons voulu savoir si l'algue dégage des acides pendant sa croissance. Pour cela, elle a été cultivée sur des milieux solides et liquides avec et sans glucose auxquels on avait ajouté de la solution de tournesol. Celui-ci n'a changé de coloration sur aucun milieu, ce qui prouve qu'il n'y a pas de dégagement d'acide complexe. Donc l'action sur les pierres doit s'expliquer par le dégagement d'acide carbonique.

Des recherches ont encore été faites pour savoir quels ferments seraient sécrétés dans le *Diplosphæra*. Pour cela, les procédés suivants ont été choisis :

L'amidon sur lequel l'algue s'est développée a été filtré à l'aide de bougies Chamberlan. La solution obtenue a été chauffée avec la solution de Fehling, pour voir si l'on obtient la réduction. Il se produit une très petite réduction, ce qui prouve que des traces de diastase se trouvent dans l'algue.

Pour rechercher la lipase, le *Diplosphæra* a été cultivé sur du Detmer émulsionné avec différentes graisses, telles que : la cocose, la palmine, la végétaline et de l'huile d'olives. Nous avons remarqué que l'algue ne se développe pas du tout sur ces graisses.

Enfin, pour rechercher l'émulsine, nous avons cultivé le *Diplosphæra* sur de l'amygdaline additionnée de 2 % de glucose.

L'algue s'est mal développée, elle a même perdu sa coloration, mais l'amygdaline n'était pas décomposée.

RESUMÉ DES HERBORISATIONS DE 1910

DANS LES

ALPES D'ANNECY (Savoie)

PAR

Gustave BEAUVERD

Chevauchant sur la limite orientale des deux départements de la Hte-Savoie et de la Savoie, le territoire floristique des Alpes d'Annecy a fait l'objet de plusieurs notes partielles publiées soit dans un précédent volume de ce *Bulletin,* soit au cours de comptes rendus antérieurs.

Bien que les documents acquis à ce jour soient nombreux, leur importance n'autorise pas encore à publier un travail d'ensemble sur la dition ; mais l'on peut entrevoir, d'après les résultats consignés en 1910, — année humide et défavorable s'il en fut — que le jour n'est pas éloigné où une synthèse phytogéographique des Alpes d'Annecy pourra s'établir sur une base suffisamment solide pour que nos successeurs n'aient pas lieu d'en modifier sensiblement les lignes générales.

Pour mettre à exécution un projet formulé en 1909 (cf. *Bull. Soc. bot.,* I : 316, dernier alinéa), il convenait tout d'abord d'explorer les massifs peu connus, tributaires hydrographiquement du cours inférieur de l'Arly : deux expéditions fructueuses y furent dirigées respectivement les 5 juillet et 22 août 1910. La première en date de ces herborisations s'effectua en compagnie de nos confrères MM. Gabriel Naville et Philippe de Palézieux, et nous permit de reconnaître les florules méridionale, subalpine et alpine des environs d'Ugine, en gagnant le revers oriental du Charvin pour redescendre sur Héry après avoir traversé le massif liasique de l'Arpette. La seconde fut une course solitaire à travers les chaînons de Bisanne, du Chart-de-Beurre et des sommités liasiques et triasiques comprises entre Crest-Voland et Bellecombe à l'orient de Flumet (massif sud du Mt Joly). Les autres herborisations eurent successivement pour objectifs : 1° le massif de la *Fillière,* traversé en compagnie de M. Ph. de Palézieux ; 2° celui de la *Tournette,* exploré soit seul (en juillet) dans le chaînon du Cruet, soit, en septembre, en compagnie de M. Frédéric Barbey, que nous sommes heureux de remercier ici pour l'autorisation de publier les photographies ci-jointes concernant la région culminale de cet intéressant massif ; 3° ceux des *Annes,* du *Vergy* et des *Aravis septentrionaux,* où M. J. Provent, instituteur au Reposoir, nous fit, en compagnie de M. Ph. de Palézieux, les honneurs de ses récentes et importantes trouvailles ; 4° le Mont de Vaunessin *(Aravis méridionaux),* exploré tardivement avec M. Provent à l'occasion de la visite de la Société mycologique de France à Thônes ; 5° celui du

Jaillet, au commencement d'octobre. Enfin, et toujours en compagnie de M. Provent, une petite reconnaissance au chaînon du *Taillefer*, sur Duingt (massif des Bauges) nous a permis de reconnaître des affinités insoupçonnées de ce chaînon avec la lisière xérothermique de Faverges (massif de la Tournette).

En confirmant ce que nous savions de la caractéristique floristique des Alpes d'Annecy, ces quelques herborisations ont complété dans une mesure appréciable la diagnose de chacune des circonscriptions constituant ce sous-district ; elles ont tout particulièrement contribué à mieux faire connaître les caractères écologiques du chaînon de Bisanne, dont la constitution géologique nous inclinait à en faire une annexe du district cristallin central, d'accord en cela avec notre honoré confrère M. E. Perrier de la Bâthie ; mais, comme nous l'exposerons plus loin, le caractère neutre des étages inférieurs et silvatique, et franchement calcicole de l'étage alpin, nous engage d'autant plus à le rattacher au massif du Mt Joly que, sous le double point de vue orographique et hydrographique, il serait bien difficile de l'en isoler. Mais, avant de synthétiser les observations recueillies durant cette campagne d'herborisation, il convient d'exposer quels sont les principaux éléments constitutifs de la florule relevée pour chacun des 8 massifs naturels subdivisant notre dition : la carte ci-jointe permettra de mieux comprendre l'unité orographique de chacune de ces subdivisions, tandis que les annotations hypsométriques et géologiques contribueront à en expliquer le faciès écologique. Les quelques vignettes in-texte sont destinées à compléter ceux des caractères que la carte et sa légende ne sauraient exprimer suffisamment.

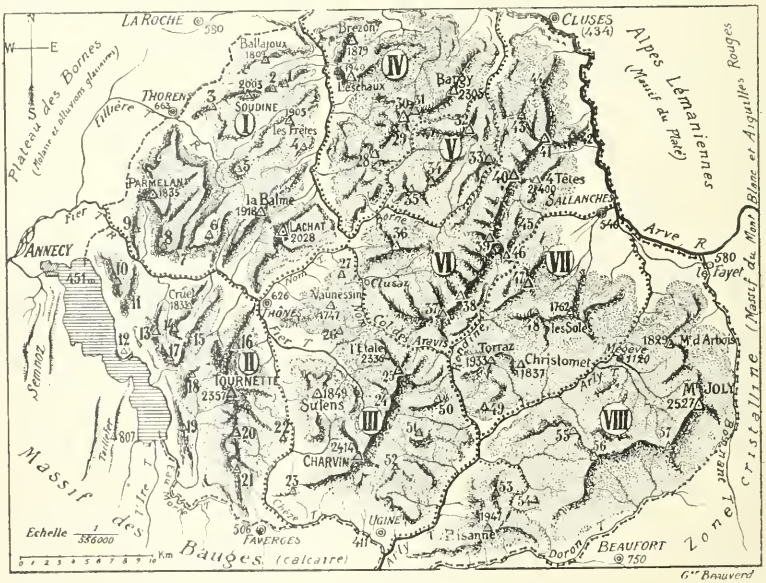


Fig. 1. — **Carte floristique des Alpes d'Annecy, divisées en 8 circonscriptions.**

— · — · — · — · — Limites extérieures de la dition.

. . . . . » des circonscriptions subdivisionnaires.

Les parties de la dition *laissées en blanc* correspondent à l'étage inférieur (cultures fruitières: huis); les zones *en grisé* concernent les étages situés au-dessus et à partir de 1000 mètres (prairies subalpines, forêts de conifères, pâturages alpins et vegetation circum-nivale); indépendamment des quelques sommites cotées sur la carte, le relief général du terrain peut être reconstitué en combinant le tracé des cours d'eau avec la numérotation des principaux points ci-dessous detaillée :

I. Massif de la Fillière (2028 m.).

1. Roc de Taine, 1900 m. (urgonien).
2. Roche Parnal, 1934 m. »
3. Tête Noire, 1621 m. »
4. Signal des Ervoux, 1480 m. (nummulitique).
5. Tête des Collets, 1652 m. (urgonien).
6. Rochers de Lachenaz, 1862 m. »
7. Tête à Turpin, 1543 m. (urg. et flysch).
8. Mt Téret, 1786 m. (urgonien).
9. Lachat (de St-Clair), 1280 m. (urg.).

II. Massif de la Tournette (2357 m.).

10. Mt Baron (Veyrier), 1300 m. (urgonien).
11. Beauregard (Mt Rampon), 1246 m. (urg. et gault)
12. Roc de Chère, 643 m. (grès et urg.).
13. Dents de Lanfon, 1813 m. (urgonien).
14. Pointe aux Tarvelles, 1815 m. (urg et gault).
15. Tête du Parry, 1741 m. (nummulitique).
16. Mt de Cotagne, 1909 m. (urgonien).
17. Lanfonnet, 1786 m. »
18. Roche de Roux, 1554 m. »
19. Mt Chenivier, 1313 m. (calc. jurassique).
20. Roche des Echeaux, 2022 m. (grès néocomien).
21. Signal de l'Arpette, 1529 m. (néocomien)
22. » du Sappey, 1225 m. (calc. jurass.).

III. Aravis méridionaux (2483 m.).

23. Côte de Marlens, 1000 m. (flysch).
24. L'Aiguille s/ Manigod, 2029 m. (urg.).
25. Aiguille des Foiroux, l'Etale, 2482 m. (néocomien).
26. Grand Crêt de Combarce, 1644 m. (flysch).
27. Sl de l'Haut des Prises 1647 m. »

IV. Massif des Vergys (2438 m.).

28. Pointe des Tours, 2058 m. (néocomien).
29. Jalouvre, 2408 m. (urgonien).
30. Dent Blanche, 2438 m. (urg. et néocom.).
31. Pointe du Midi, 2326 m. (urgonien).

V. Massif des Annes (2263 m.).

32. Pointe d'Almet, 2263 m. (calc. jurass.).
33. Mt Fleury, 1950 m. (grès moucheté).
34. Sommet de Lachat, 2064 m. (dolomit.).
35. Croix de Châtillon, 1719 m. (calcaire liasique).

VI. Aravis septentrionaux (2753 m.).

36. Tête du Danay, 1737 m. (grès moucheté)
37. Paraz-Rossaz, Porte des Aravis, 2599 mètres (néoc.).
38. Grande Torchère, 2652 m. (néocomien).
39. Grande Forclaz, 2466 m. »
40. Pointe Percée, 2753 m. (urg. et néoc.).
41. » d'Areu (ou Mt Méry), 2468 m. (urgonien et néocomien).
42. Mt Ferront, 1312 m. (calc. jurassique).
43. Signal de Méry, 2080 m. (flysch alpin).
44. Tête de Salaz, 2020 m. (nummulitique).
45. Portettes des Fours, 2213 m. (malm).
46. Aiguilles Noires, 2314 m. (malm schist.).

VII. Massif du Jaillet (2236 m.).

47. Croisse-Baulet, 2236 m. (jurassique).
48. Signal du Jaillet, 2017 m. (lias schist.).
49. » du Sac, 1687 m. »
50. Croix-Cartier, 1840 m. (calc. jurass.).
51. Tête du Merdacier, 1845 m. »
52. Signal de l'Arpettaz, 1750 m. »

VIII. Massif du Joly (2527 m.).

53. Le Grand Bois, 1636 m. (schistes séricitеux).
54. Chart du Beurre, 1902 m. (lias).
55. Signal de Caise, 1895 m. (calc. liasique).
56. Sur Plan Mermin, 2079 m. (malm.).
57. Aiguilles du Joly, 2487 m. (calcaire liasique.

I. CIRCONSCRIPTION DE LA FILLIÈRE

a) **Bibliographie.** — Le point de départ de la bibliographie floristique du massif de la Fillière est résumé à la page 61 de l'article publié dans le *Bulletin des travaux de la Société botanique de Genève,* fasc. X, (1903, « Notes floristiques sur le Massif de la Fillière » : 6). Depuis cette époque, des compléments bibliographiques ont été insérés dans le *Bulletin de l'Herbier Boissier,* 2me série, V : 309 (1905) et VII : 539 (1907) ; un résumé algologique en a également été exposé par M. Viret dans le *Bull. Soc. bot. Genève,* I : 199 (« Algues de la Hte-Savoie, I ». — Enfin, M. le Prof. Lendner a également publié dans ce dernier périodique le résultat d'une herborisation officielle aux Glières exécutée le 13 juin 1909 (cf. l. c. I : 241 ; les noms de la page 240 se rapportent aux plantes récoltées le 12 juin dans la circonscription du Vergy).

b) **Affleurements géologiques.** — Dans l'étage inférieur, le **flysch** borde les lisières N.-W. (plateau des Bornes) et S.-E. (vallée du Nom) dans toute leur étendue, tandis que les **argiles alluviales** suivent le contour extérieur de ces deux lisières qu'elles réunissent ou peu s'en faut en occupant au Sud les bas-fonds de la vallée du Fier et à l'Est ceux de la vallée du Borne; elles pénètrent en outre dans le vallon de la Fillière et présentent un dépôt dans les hautes tourbières de Dran, à 1400 m. d'altitude environ.

Les étages moyen et supérieur offrent de toutes parts un talus **néocomien** (sauf sur la vallée du Nom, où le **nummulitique** et le **gault** prennent sa place) surmonté lui-même par les abrupts de l'**urgonien**, qui dessinent les hauts reliefs et occupent les principaux points culminants de tout le massif; en outre, sur la lisière N.-W., d'autres parois urgoniennes sont enchâssées entre le flysch inférieur et le néocomien, pour culminer à la Foge (1610 m., Parmelan) et à la Tête-Noire de Soudine (1621 m.). Enfin, le fond des synclinaux des hauts plateaux est à son tour occupé par le flysch (1610 m. à la Gorge d'Ablon, 1650 m. aux sources du Nant des Brassets et 1551 m. aux Mouilles de la Fillière), cerné lui-même par une étroite bande de **gault** et de **sénonien** qui le séparent généralement de l'urgonien supérieur. Les grès verts du gault atteignent un développement relativement important au vallon de Pertuis (1587 m.), entre le Parmelan et le M[t] Téret.

a) **Caractères distinctifs.** — Situé au N.-W. de la dition, ce massif est de toutes parts isolé des autres par une lisière hypsométrique descendant au-dessous de 1000 mètres, et généralement mise en valeur pour les besoins agricoles (prairies artificielles et nombreux vergers). Les parties incultes de cet étage inférieur comprennent soit des bois (feuillus et pins silvestres), soit des garides à *Anthyllis montana, Fumana procumbens, Helianthemum canum, Daphne alpina, Cyclamen europæum, Nepeta nuda, Artemisia Absinthium,* etc., accompagnés de représentants d'un élément plus méridional, dont les *Aethionema saxatile, Clypeola Jonthlaspi* et *Hieracium Lawsonii* atteignent aux environs de Thônes le terminus septentrional absolu de leur aire alpine-occidentale. Le trait caractéristique de la topographie de ce massif est déterminé par le relèvement de sa périphérie et l'excavation plus ou moins accusée de son intérieur; cette disposition particulière (cf. *Bull. travaux Soc. bot. Genève,* fasc. X : 56 (1903)) se répercute sur le tapis végétal par le développement de l'élément thermophile prospérant à de hautes altitudes à l'abri de l'enceinte extérieure urgonienne (*Clypeola Jonthlaspi* à 1600 m., près la Tête à Turpin), ou l'établissement de tourbières à élément subarctique (*Trichophorum alpinum, T. cæspitosum, Oxycoccos, Andromeda, Viola palustris, Juncus* et *Salix* divers, etc.) sur les synclinaux du flysch.

L'essence forestière atteignant la plus haute altitude est le *Pinus montana* var. *uncinata,* commun au Parmelan jusqu'à 1850 m., et gravissant en individus isolés les parois calcaires de Soudine et du Lachat des Traversiers jusqu'à près de 2000 m. d'altitude. Le hêtre domine dans les étages intermédiaires, et offre encore de très beaux exemplaires à l'altitude de 1600 m. environ, au Fételay, sur Thônes. L'une des plantes herbacées spéciales à ce massif est le *Barbarea intermedia* Boreau, assez répandu à toutes les expositions, de la base de la circonscription jusqu'à

1700 m. d'altitude (col de la Truie). — Les *Sideritis hyssopifolia*, *Aconitum Anthora*, *Dianthus cæsius*, etc., sont inégalement répartis dans l'étage alpin; le *Leontopodium alpinum* se rencontre aux Traversiers et au Parmelan; l'*Eryngium alpinum* est très rare (Parmelan). Le *Pinguicula Reuteri* est très abondant au Ballajoux, aux tourbières d'Ablon et aux Glières (1300-1600 m.); le *Senecio cordatus* atteint aux Eaux-Noires d'Ablon son terminus occidental absolu.

d) **Adjonctions de 1910.** — L'unique visite du massif durant l'année écoulée se rapporte à une traversée effectuée le 18 juin avec l'itinéraire suivant: station P.-L.-M. de Charvonnex-St Martin à Naves (plateau molassique des Bornes); défilé de St Clair; bas du vallon de Dingy; base de la Tête à Turpin; Balme de Thuy; Morette; vallon de la Rosière; rochers de N.-D. des Neiges; tourbières de Dran et des Glières; descente sur le Petit Bornand et St Pierre de Rumilly par les Ervoux et la Louvatière.

Défilé de St Clair (520-550 m.):

Hieracium Balbisianum A. T.
Satureja alpina var.?
Erigeron acre var.?
**Hieracium heteradon* A. T.

Prairies marécageuses sous dingy (520 m.):

Gymnadenia odoratissima Rich.
**Polygala amarellum* var. *austriacum* (Crantz).
Rhinanthus angustifolius Gmel.
Campanula persicifolia fl. albo.*
Hieracium vulgatum Fries var.?
Crepis paludosa Mönch.

Bois entre Charvet et Morette (614-650 m.):

Platanthera chlorantha Custer.
**Staphylea pinnata* L. (en 1907; subspontané?)

Rochers de Morette (630 m.):

Hieracium sp.?
Carex brachystachys Schrank.
Lactuca perennis L.

Vallon de la Rosière (960-1300 m.):

Arabis serpyllifolia Vill.
Erinus alpinus fl. albo.*
**Crepis præmorsa* Tausch.
Barbarea intermedia Boreau.
Leucojum vernum L.
**Petasites albus* × *ovatus*, hybr. nov.!
Gagea lutea Ker-Gawl.
**Corydalis intermedia* Mérat.
Viola pyrenaica Ramond.

Plateau de Dran (1461 m.):

**Orchis sambucinus* L., et fl. *lutea* × *purpureo!*
Corydalis intermedia Mérat.
Ranunculus aconitifolius var. *humilis* DC.
Gagea lutea Ker-Gawl.

Quelques-unes de ces plantes étaient connues ailleurs dans la circonscription de la Fillière, où leurs stations étaient soit très clairsemées

(*Carex brachystachys*, *Leucojum vernum*, *Gymnadenia odoratissima*, *Platanthera chlorantha*, *Crepis paludosa*, *Arabis serpyllifolia*), soit uniques (*Lactuca perennis* sous les Ervoux Lendner, 1909), *Gagea lutea* au Parmelan [Beauverd, 1887], *Viola pyrenaica* au Parmelan [Beauverd, 1902], etc.); le *Corydalis intermedia* avait été vaguement indiqué par Puget entre St Laurent et St Pierre de Rumilly, sans que l'on puisse préciser s'il s'agissait de la circonscription de la Fillière ou de celle des Vergys; les *Hieracium heterodon* et *Polygala austriacum* sont nouveaux pour toute la circonscription, ainsi que le *Crepis præmorsa* qui constitue en même temps une importante unité nouvelle des Alpes d'Annecy et de la Hte-Savoie. Le métis entre les deux variétés à fleurs jaunes et à fleurs pourpres de l'*Orchis sambucinus* était resté inédit à notre connaissance: ses magnifiques fleurs d'un rouge brique très velouté ne sont pas rares parmi les parents qui décorent en troupes le plateau de Dran. L'hybride des *Petasites albus* × *ovatus*, inédit pour la science, se rencontre en cherchant avec soin entre les parents, abondants et très mélangés, au-dessus des chalets de la Rosière. — Enfin, il est difficile de dire si le *Staphylea pinnata* de la scierie de Morette a été introduit des bois voisins ou si l'échantillon observé aux environs s'est au contraire échappé du jardin de Morette? — Sans tenir compte de cette essence et des deux hybrides ou métis, la circonscription de la Fillière possède actuellement 1035 unités vasculaires.

II. CIRCONSCRIPTION DE LA TOURNETTE

a). **Bibliographie.** — Les travaux relatifs à la flore de ce massif et publiés avant 1907 ont tous été énumérés chronologiquement dans le *Bulletin de l'Herbier Boissier*, 2me série, VII : 626 (1907); depuis cette date, des renseignements complémentaires ont successivement paru dans le *Bull. Herb. Boiss.* vol. VII : 153 (1908) puis *Bull. Soc. bot. Genève* sér. 2, 1 : 198 (1909) et 199-202 (Algues, par M. Viret), enfin dans le précieux guide de M. Serand, intitulé : « Guide de l'alpiniste dans la région d'Annecy. — I : massif des Dents d'Alex » (Annecy, imprimerie Hérisson frères, 1910).

b) **Affleurements géologiques.** — Les **alluvions** anciennes, modernes ou glaciaires déterminent presque sans interruption le contour extérieur du massif dans sa région inférieure : seuls le défilé de St-Clair et les deux extrémités de celui de Serraval présentent une solution de continuité plus ou moins sensible; en revanche, elles recouvrent tout le col de Bluffy et pénètrent dans l'étage moyen au-dessus de Rovagny et au fond du vallon de Montmin (1100 m.). Sans quitter l'étage inférieur, les affleurements de **flysch** occupent l'extrémité N. du massif, au Mont-Veyrier et au synclinal des Contrebandiers (jusqu'à 1000 m.), puis la lisière orientale (synclinal des Clefs et côte de St-Ferréol). — Le **grès nummulitique** (terrain tertiaire) forme la majeure partie du Roc de Chère; il affleure en outre sous forme de calcaires ou de conglomérats, aux environs de St-Ferréol et de Serraval, à l'intersection du flysch et du néocomien ou du crétacé; réapparaît à

l'altitude de 2000 m. au col de l'Arclosan (mine d'anthracite) ; flore calcifuge. Enfin, le **jurassique supérieur** (marno-calcaires de *berriasien*, et calcaires blancs ou gris du *tithonique* et du *séquanien*) forme une lisière ininterrompue apparaissant au pied de la Dent de Lanfon, sur Bluffy, pour aboutir au Roc de Vinz, sur Faverges. Les étages moyen et supérieur se répartissent entre : 1° le **néocomien**, qui constitue principalement le talus silvatique des versants W. et E. de la Montagne de Veyrier, tout le socle des massifs de Lanfon et du Lanfonnet, le versant occidental du chaînon de Cotagne et les deux versants du chaînon d'Arclosan, où ce terrain atteint son point culminant dans les pâturages alpins de la Frette de l'Ar, à 2100 m. environ ; 2° les calcaires noirs ou gris du **crétacé supérieur**, généralement cernés d'une bande plus ou moins étroite de **gault**, qui affleurent au vallon des Contrebandiers (jusqu'à 1200 m.), à celui du Lindion

Fig. 11. — PAROIS DE CALCAIRE CRÉTACÉ SUPÉRIEUR SOUS CASSAY (1800 m. env.), à *Leontopodium alpinum*, *Dianthus cæsius*, *Sideritis hyssopifolia*, *Hieracium longifolium*, etc. ; à gauche, en haut, partie supérieure des pâturages de Cassay, riches en Epervières ; quelques massifs de *Rhododendron ferrugineum* dans l'humus des crevasses d'un petit lapié. — Au bas, à droite, le niveau supérieur des nuages masque jusqu'à l'altitude de 2000 m. le versant septentrional des Bauges, à sous-sol et flore analogues, notamment au Mt-Trelod que l'on entrevoit vers le milieu de la vignette, contre le bord de la grande paroi. *(Photographie de M. Frèd. Barbey).*

(culmine au Parry, à 1741 m.), puis le long du synclinal des Clefs, qu'ils dominent à l'intersection du flysch et de l'urgonien dès le niveau du Fier, à Thônes, jusqu'à l'extrémité orientale du chaînon des Frettes, sur Serraval. Ces mêmes couches réapparaissent au vallon d'Arclosan (où elles culminent à 2022 m.), puis au Cassay, où elles forment l'imposante paroi dominant le socle urgonien du haut vallon de Montmin (1900 m. ; voir vignette, fig. 11), et enfin sous le point culminant de la Tournette, où à 2300 m. elles supportent le monolithe urgonien du Fauteuil. Le crétacé affleure également au Roc de Chère, où il est

enchâssé dans le grès nummulitique à l'altitude de 600 m. environ ; il héberge généralement une flore calcicole intéressante, plus particulièrement riche dans les éboulis des expositions méridionales et orientales (*Leontopodium, Thalictrum saxatile, Hieracia,* etc., etc.) ; 3° les calcaires **urgoniens,** qui couronnent les chaînons du Mt-Baron (1900 m.) et du Beauregard (1246 m., Montagne de Veyrier), ceux de Lanfon (1813 m.), du Lanfonnet (1786 m.), du Cruet (1834 m.), de Cotagne (1909 m.), des Frettes (2270 m.), de la Grande-Roche (1951 m.) et du point culminant de tout le massif, le Fauteuil (2357 m. ; voir vignette, fig. III). Dans les étages inférieurs, l'urgonien affleure au Col de Buffy (634 m.) et au Rampomnex (710 m.), non loin du château de Menthon : il constitue le relief oriental du Roc de Chère (643 m.) et descend jusqu'au niveau du Fier au défilé de St-Clair (519 m., florule alpine abyssale), à celui de Moretle (590 m.) et au Pont de Thônes (630 m.).

c) **Caractères floristiques.** — La topographie spéciale de ce massif isolé à fortes déclivités boisées ou dénudées, non susceptibles de se prêter à l'établissement de marécages d'une certaine importance (exception faite du Roc de Chère, où le petit vallon marécageux si bien décrit par M. Guinier entretient une tourbière à *Sphagnum, Drosera, Salix repens, Lycopodium inundatum,* etc., etc.), se répercute sur sa flore qui dans ses différents éléments offre de nombreux représentants inconnus des autres circonscriptions.

L'étage inférieur offre deux catégories de formations totalement différentes, selon que l'on envisage les revers septentrionaux et orientaux d'une part (vallée du Fier et des Clefs) ou ceux de l'ouest et du midi d'autre part (bassin d'Annecy et vallée de Faverges). Tandis que pour la première catégorie de formations ce sont les forêts de hêtres et de sapins ou les prairies subalpines, plus ou moins plantées de vergers, qui prédominent, la seconde catégorie est caractérisée, outre la culture de la vigne, par des bois de pins, de chênes et d'érables de Montpellier qu'interrompent, dans les stations dénudées, des garides remarquables par la richesse de leur élément méridional :

Adiantum capillus-Veneris.
Stipa pennata.
Minuartia mucronata.
Bromus madritensis.
B. maximus.
Cynosorus echinatus.
Clypeola psilocarpa.
Vesicaria utriculata.
Isatis tinctoria var. *saxicola.*
Æthionema saxatile.
Sisymbrium austriacum.
Sedum anopetalum.
Potentilla petiolulata.
Coronilla montana.
Astragalus monspessulanus.
Colutea arborescens.
Acer monspessulanum.
Evonymus latifolius.
Fumana Spachii.
Viola Wolfiana.
Ptycholis Saxifraga.
Euphrasia lutea.
Kentranthus angustifolius.
Rubia peregrina.
Galium rigidum.
Inula Vaillantii.
Carpesium cernuum.
Scorzonera austriaca.
Hieracium farinulentum.
H. Lawsonii.
H. andryaloides, etc., etc.

Le Buis est exclusif au Roc de Chère, où il abonde principalement au-dessus de Talloires ; la vigne sauvage prospère dans les couloirs

rocailleux de la lisière de Faverges ; le Châtaignier agrémente l'entrée de la vallée de St-Ferréol, tandis qu'au col de Serraval, sur le versant méridional (bassin valléculaire de la Chaise), des vergers renommés et de gigantesques Tilleuls attestent de la douceur du climat relativement à l'altitude de cette station (800 m. environ).

L'un des traits caractéristiques de la florule de l'étage inférieur de la Tournette est le mélange, en certaines stations, de représentants de l'élément alpin avec ceux de la garide : au défilé de St-Clair, les *Draba aizoides, Primula auricula* et *Gentiana acaulis* prospèrent à 550 m. d'altitude ; sur l'éperon urgonien dominant le pont de Morette, les *Linum alpinum, Rhododendron ferrugineum, Hieracium villosum* et *glaucum* sont mélangés aux *Quercus pedunculata* de la sylve au-dessous de 1000 m. d'altitude ; aux environs de St-Ferréol, la distance est insignifiante, qui sépare les *Æthionema saxatile, Lactuca perennis* et autres espèces thermophiles, des champs de *Gentiana asclepiadea* égayant les clairières au-dessous de 800 m. d'altitude ; dans le vallon de Montmin, à moins de 900 m., les *Soldanella alpina, Pinguicula alpina, Cypripedium calceolus* et *Rubia peregrina* vivent presque côte à côte dans un ravin boisé de hêtres ; le Roc de Chère est une station classique du *Rhododendron ferrugineum* prospérant, avec d'autres plantes alpines, non loin d'espèces méridionales telles que *Fumana Spachii, Buxus sempervirens, Ceterach officinarum, Acer monspessulanum*, etc. ; enfin, dès 1866, Puget avait signalé aux abords du château de Menthon la présence du *Leontopodium alpinum*, à 800 m. d'altitude, tandis qu'à la même hauteur nous avons noté en abondance les *Paradisia liliastrum* et *Lathyrus luteus* dans les taillis de chênes du versant N.-W. du plateau de Plainfait.

Pour compléter ce tableau, il importe de signaler la riche florule littorale des rives du lac d'Annecy, dont la partie touchant à la circonscription de la Tournette fournit, entre autres, les bonnes espèces suivantes :

Polytrichum Thelypteris.
Potamogeton lucens.
P. perfoliatus.
Cyperus longus.
Orchis palustris.
Spiranthes æstivalis.
Thalictrum flavum.
Roripa amphibia.
R. palustris.
Selinum carvifolia.
Œnanthe Lachenalii.
Myriophyllum spicatum.
M. verticillatum.
Hippuris palustris.
Ludwigia palustris.
Menyanthes trifoliata.
Gentiana pneumonanthe (Verthiez.
Scutellaria galericulata.
Teucrium Scordium.
Mentha rotundifolia.
Senecio paludosus, etc.

L'étage subalpin offre également une flore qui varie beaucoup avec les versants ; d'une manière générale, cette flore est avant tout silvatique ; elle a pour limite supérieure l'altitude moyenne de 1500 mètres pour les forêts de hêtres, et 1800 m. pour le *Pinus montana*. Toutefois cette règle supporte de nombreuses exceptions, personnellement vérifiées pour le hêtre soit à la Combe du Charvet, sur Montmin, où un bois de cette essence prospère en splendides exemplaires à plus de 1600 m., soit à l'extrémité sud de la chaîne d'Arclosan, sous le signal

de l'Arpette, où non seulement les formations compactes de hêtres végètent à près de 1700 m., mais où les espèces herbacées les plus typiques de leur sous-bois (*Paris quadrifida, Luzula silvatica, Asperula odorata, Actæa spicata, Rosa spinosissima*, etc.) fleurissent avec luxuriance sur l'arête d'Arclosan, au-dessus de 1800 m., attestant d'un ancien niveau plus élevé de la hêtraie. D'autre part M. Guinier a noté la présence du *Pinus Cembra* sur le chaînon de Cotagne, à l'altitude approximative de 2000 m. ; ces cas exceptionnels doivent être éliminés de la limite supérieure moyenne de l'étage subalpin, qui sera fixée à 1700 m. Ceci posé, l'on peut énumérer d'entre les principales espèces de l'étage silvatique les :

Elymus europæus.
Bromus asper.
Paradisia liliastrum.
Leucojum vernum.
Cypripedium calceolus.
Limodorum abortivum.
Dianthus cæsius.
Thalictrum aquilegifolium.
Aconitum Anthora.
Anemone vernalis.
A. narcissiflora.
Arabis brassicæformis.
A. stricta.
Kernera saxatilis.
Saxifraga mutata.
Geranium nodosum.
Astragalus aristatus.
Polygala chamæbuxus.
Viola pyrenaica.
Hypericum Richeri.
Chærophyllum aureum.
Circæa alpina.
Cerinthe alpina.
Calamintha grandiflora.
Sideritis hyssopifolia.
Melampyrum nemorosum.
Globularia nudicaulis.
Cephalaria alpina.
Campanula thyrsoidea.
Phyteuma betonicifolium.
Petasites albus.
Achillea macrophyllum.
Gnaphalium norvegicum.
Senecio Fuchsii.
Carduus personata.
Centaurea nervosa.
Crepis pontana.
C. mollis.
C. conyzifolia.
Hieracium jurassicum.
H. humile.
H. sabaudum, etc.

L'étage alpin n'est pas représenté dans le massif de Veyrier, sauf par les *Primula auricula, Gentiana acaulis* et *Globularia nudicaulis* qui sont plus généralement subalpins ; la dernière de ces espèces descend également aux Rochers de S^t^ Germain, à 800 m. ; au Roc de Chère, le *Rhododendron ferrugineum* représente, comme on l'a vu, l'élément alpin inférieur à l'altitude exceptionnelle de 600 m. environ. — Le massif des Dents d'Alex, en revanche, héberge plusieurs bons représentants de l'élément alpin inférieur :

Gagea fistulosa,
Anemone narcissiflora,
Ranunculus Thora,
Arabis pumila,
Saxifraga oppositifolia,
Gentiana purpurea,
G. excisa,
G. bavarica,
Primula Auricula,
Soldanella alpina,
Androsace helvetica,
Leontopodium alpinum, etc.

Le chaînon de la Rochette, qui excède à peine l'altitude de 1550 m., offre l'*Aster alpinus* à 1300 m., et l'*Anemone vernalis* à 1400 m. Enfin,

le massif culminant de la Tournette est particulièrement riche : il suffira, pour s'en convaincre, de citer quelques-unes des principales espèces :

Avena versicolor,
Poa minor,
Festuca Halleri,
Silene bryoïdes,
Minuartia sedoides,
M. Villarsii,
Anemone baldensis,
Ranunculus alpestris,
Arabis bellidifolia,
Draba tomentosa,
Thlaspi rotundifolium,
Sempervivum arachnoideum,
Saxifraga exarata,
Potentilla minima,
Viola lutea Huds.,
Eryngium alpinum,
Gentiana nivalis,
G. punctata,
Androsace pubescens,
Statice montana,
Kentranthus angustifolius (à 2000 m. env. !),
Erigeron atticus,
Artemisia Mutellina,
Leontopodium alpinum,
Hypochœris maculata,
Leontodon montanus,
× *L. montano-pyrenaicus*,
Hieracium vogesiacum, etc.

d) **Nouvelles additions.** — Elles proviennent non seulement des deux herborisations plus haut indiquées pour l'année 1910, mais encore de celles des années 1907 à 1909 restées inédites ; j'ajoute, en les citant tout spécialement, celles des plantes conservées dans l'herbier du château de Menthon-St Bernard, que j'ai eu le privilège de pouvoir examiner et utiliser pour ces notes. En cette occasion, qu'il me soit permis ici d'exprimer à nouveau toute ma reconnaissance à M. le Comte R. de Menthon, un explorateur compétent de ces belles montagnes où, dès 1852, il consignait d'importants matériaux floristiques renforcés de ceux provenant de l'abbé Puget et d'autres excellents floristes régionaux : l'accès qui m'a été accordé de ces collections m'a d'autant plus touché qu'il était réhaussé de ce cordial accueil familial qui compte au nombre des antiques et des plus précieuses traditions de l'hospitalière Savoie.

Du château de Menthon, j'ai entrepris en 1909 et en 1910, soit en compagnie de M. Ph. Guinier, soit seul, quelques herborisations aux garides de Bluffy, à la montagne de Veyrier, aux rochers de Planfait, à St Germain, au Roc de Chère et surtout dans ce pittoresque massif des Dents de Lanfon et du Cruet qui n'a pas livré tous ses secrets. Un séjour à Montmin en 1907 m'a permis de faire plus ample connaissance avec le chaînon de l'Arclosan, tandis qu'en 1910, en compagnie de M. Frédéric Barbey, une ascension du point culminant de la Tournette, entreprise de Doussard pour redescendre sur Thônes, nous conduisait à d'intéressantes constatations sur la flore automnale du massif et sur certains faits de météorologie appliquée à la floristique (voir fig. II, III, IV et VI).

Sous le plateau de Planfait (600-900 m.) :

Alnus viridis Vill.
Sorbus torminalis Crantz.
Carduus Personata Jacq.
† *Valeriana Phu*, L. (Comte R. de Menthon ! ; subspontané).
Lathyrus luteus Peterm.
Paradisia Liliastrum Bertol.
Lithospermum purpureo-cæruleum L.
Thalictrum saxatile DC.
Orobanche Hederæ Duby.
Anacamptis pyramidalis Rich.

Rochers de S[t] Germain (500-700 m.):

Asplenium Adiantum-nigrum L.
Potentilla micrantha Ramond
**Vaccaria pyramidata* Medikus.
**Lathyrus Aphaca* L.
†*Galega officinalis* L.

Garides sur Bluffy (600-700 m.):

Andropogon Ischæmum L.
† *Rhus typhinum* L. (Amérique!; naturalisé).
Thymus Serpyllum ssp. polytrichus (Kerner) Briquet.

Dents de Lanfon (de 1500 à 1800 m.):

Geranium silvaticum fl. albo.
Convallaria majalis L. (à 1700 m.).
Anthyllis montana L. (id.).
**Heracleum Sphondylium* var. nov. *laciniatum!*
Arabis pumila Wulfen.

Pointe aux Tarvelles (1815 m.):

**Arabis alpina* var. nov. *pygmæa!*
Viola canina L. emend. Rchb.
Orchis Sambucinus L. et *fl. luteo* × *purpureo!*
Helianthemum canum Baumg. (à 1800 m.!).
Pedicularis Barrelieri Rchb.
Hieracium jaceoides A.-T. (au sommet!).
Bartsia alpina fl. albo!
Gagea fistulosa Ker-Gawl (au Lindion).

Environs de Vesonne et de Viuz (500-600 m.):

**Panicum Crus-Galli* L.
Echium vulgare fl. albo!
Aster Amellus L.
Taraxacum lævigatum Willd.
**Campanula glomerata* var. *glabra* Bluff et Fing.
**Campanula glomerata* var. *farinosa* Rochel.
**Salix daphnoides* Vill.
**Viola Wolfiana* W. Becker.
**Orobanche Hederæ* Duby (Ph. de Palézieux!).

Environs de Montmin (1000-1400 m.):

Blackstonia perfoliata Huds. (à 1200 m.!).
**Dianthus superbus* L. (à 1300 m.!).
Vicia tenuifolia Roth.
Platanthera chlorantha Rchb.
Melampyrum nemorosum L. (à 1300 m.!).
Anacamptis pyramidalis Rich. (à 1200-1400 m.).
Arabis arcuata var. *cenisia* (Reuter) (à 1200 m., Forclaz!).

Combes de l'Ar et de l'Arclosan (1500-2400 m.):

Viola pyrenaica Ram. (Charvet, 1600 m.).
Thalictrum minus L. var.?
Gagea fistulosa Ker-Gawl (1600 m.).
Linaria alpina * *fl. albo!* (1500 m.).
**Corydalis intermedia* Mérat! (id.).
**Potentilla grandiflora* L. (1700-2000 m.).
**Gnaphalium silvaticum* var. *Einseleanum* F. Schultz.
**Galium boreale* L. (l'Ar, 2000 m.).
Rosa spinosissima L. (Arclosan, 2022 m.!).
**Leontodon hispidus* var. *alpicolus* Chen.

CASSAY ET FAUTEUIL (1800-2357 m.):

**Hieracium Balbisianum* A. T.
**H. longifolium* Schleicher.
**Primula integrifolia* L. (Comte de Menthon, 1853!).
H. spathodentum A. T.
**Athamanta cretensis* var. nov. *exscapa!*

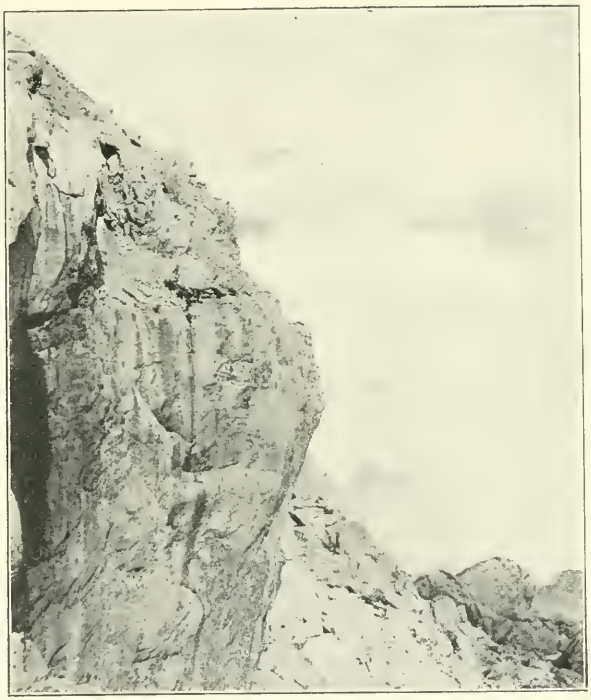


Fig. 11 — SOMMET DE LA TOURNETTE, versant oriental. — A gauche, le bloc urgonien du *Fauteuil* (2357 m.), à maigre végétation de *Festuca Halleri*, *Androsace pubescens*, *A. helvetica*, *Athamanta cretensis* var. *exscapa*, etc.; au bas, éboulis calcaires à *Festuca pumila*, *Poa minor*, *Thlaspi rotundifolium*, *Statice montana*, etc — Le niveau supérieur des nuages laisse entrevoir, vers le bas, les rochers déchiquetés de Cotagne (1909 m.) calc. urgonien, à *Pinus Cembra*, et plus haut les sommités néocomiennes de la Balmaz (1948 m.), massif de la Fillière. — *(Photographie prise à 2350 m., par M. Frëd. Barbey; niveau supérieur des nuages à une moyenne de 1900 m.).*

Toutes ces plantes créent pour la circonscription de la Tournette d'intéressantes stations nouvelles, dont plusieurs, précédées d'un astérisque, l'enrichissent d'autant d'unités inédites. D'entre ces dernières, les *Pani-*

cum Crus-Galli, Lathyrus Aphaca, Viola Wolfiana et *Orobanche Hederæ* n'avaient pas encore été signalés dans les Alpes d'Annecy ; le *Primula integrifolia*, nouveau pour toute la flore de Savoie, est sans contredit la plante la plus intéressante à retenir de cette liste (voir plus loin aux Notes spéciales) ; quelques formes inédites (*Arabis alpina* var. *pygmæa*, *Heracleum Sphondylium* var. *laciniatum* et *Athamanta cretensis* var. *exscapa*) équivalent à de petits endémismes dont le dernier surtout paraît être en rapport avec la nature spéciale de la station qui l'héberge (cf. fig. III). — Enfin, quelques espèces naturalisées (précédées du signe †) attestent des particularités du climat.

Telle que nous la connaissons, la florule actuelle de la Tournette comprend sensiblement plus de 1300 bonnes espèces vasculaires (sous-espèces, hybrides et plantes naturalisées non compris).

III. CIRCONSCRIPTION DES ARAVIS MÉRIDIONAUX

a) **Bilbliographie.** — Cette circonscription n'est floristiquement connue qu'à ses deux extrémités (massifs d'Etale et du Charvin), puis sur quelques points de la vallée de l'Arly et de celle de Thônes; l'on ne possède aucun renseignement sur la flore culminale du centre de la chaîne, non plus que sur le petit massif de Sulens qui, floristiquement, pourrait se rattacher à la circonscription des Annes dont il possède la structure géologique très particulière. La bibliographie floristique est égrenée dans les publications suivantes :

1855 : Perrier et Songeon, *Indications de quelques plantes rares*, etc., in « Annales de la Société d'Histoire naturelle de la Savoie », année 1854 : 153-158, partim ; **1865-66** : Dr Bouvier, *La Chaîne des Aravis*, in Revue savoisienne, décembre 1865-août 1866, *partim* : 8-21 et 74 du tiré à part ; id., *Rapport sur l'herborisation du 11 août 1866 au Charvin*, in Bull. Soc. Bot. France vol. 13, session d'Annecy : XXVIII à XXXV ; **1866** : Chevalier, abbé Et., *Quelques plantes rares du Département de la Hte-Savoie*, in Bull. Soc. Bot. France vol. 13, session d'Annecy : XIX-XXIII ; abbé Delavay ex Puget, in *Résumé de quelques herborisations aux environs d'Annecy*, Bull. Soc. Bot. France, l. c. : CLXXXIV (Mont Charvin) ; **1872-83** : Dr St-Lager, *Catalogue des plantes vasculaires du bassin du Rhône*, ex « Annales Soc. Bot. Lyon », années 1872-1882 ; **1877** : Bouvier, *Flore de la Suisse et de la Savoie*, ed. I ; *1882*, id. ed. II ; **1889** : Cariot et St-Lager, *Flore descriptive du bassin moyen du Rhône et de la Loire*, 7e édition, vol. II, et 8e édition (réimpression intégrale de la 7e) ; ces deux ouvrages résument les résultats des travaux antérieurs, sans en indiquer la source ; **1889** : Kieffer : *Un mois dans la Hte-Savoie*, in Bull. trim. Soc. Bot. Lyon (1889), partim ; (Rochers d'Etale) ; **1890** : J. Briquet, *Recherches sur la Flore*, etc., in Engl. Bot. Jahrb. XIII, *partim* ; Dr Bouvier, *Promenades botaniques* : 44 (Mont Charvin) et 53 (Montagne d'Etalaz) ; **1894** : G. Beauverd, *Herborisations dans la chaîne des Aravis*, in Bull. trav. Soc. bot. Genève, VII : 4-14 (du Charvin à l'Etale) ; **1901** : Cha-

TELAIN, *Florule de Faverges et ses environs,* in « Revue Savoisienne » (nombreuses indications relatives aux environs de Serraval, de Marlens et au sommet du Charvin); **1902** : LE ROUX, *La Haute-Savoie*, guide du touriste, du naturaliste, etc. : 240; **1903** : E.-G. CAMUS, *Notes floristiques sur la chaîne des Aravis,* in Revue Savoisienne (1902), *partim* (montagnes de Vaunessin et de l'Etale); **1906** : BEAUVERD, 3es *additions à la flore des Alpes d'Annecy,* in Bull. Herb. Boiss. 2e sér. VI : 429, *partim*.

b) **Affleurements géologiques.** — A l'exception du massif de Sulens, formé par les hauts reliefs des calcaires triasiques et liasiques reposant sur le Flysch de l'étage inférieur (synclinal de Serraval), le sous-sol du versant occidental des Aravis méridionaux est constitué par les couches sédimentaires suivantes, indiquées dans l'ordre hypsométrique en partant de l'étage inférieur : **alluvions** modernes et glaciaires; **flysch,** avec grès de Taveyannaz sur la crête de Vaunessin (1747 m. au point culminant); **crétacé supérieur** et **gault,** en ceinture plus ou moins étroite et discontinue, et à limites hypsométriques variées (600 m. à Marlens; 1000 m. au bord du Fier, sur Manigod; 1200 m. bord du Nom, sur le Clusaz; culmine à 2414 m., et à la même altitude à peu près sur deux des aiguilles des rochers de l'Etale, non cotées sur la carte); **urgonien,** en ceinture également étroite mais plus continue que celle du terrain précédent, qu'elle cotoie sans exception; constitue au sud et au nord de la chaîne les arêtes culminales du Mont de Marlens et de l'Etale (excédant 2400 m. mais non cotées sur la carte); les calcaires et schistes **néocomiens,** inférieurs comme niveau stratigraphique aux terrains précédents, mais constituant la plus grande partie de la ligne de faîte par l'effet de l'inclinaison des couches vers l'ouest, et de l'érosion de l'urgonien : culmine partout à partir du nord du Charvin jusqu'à la plus haute des aiguilles de l'Etale (2483 m.). Comme à la Tournette et ailleurs, ce terrain se décalcifie facilement et offre alors des rognons siliceux susceptibles d'héberger une flore calcifuge. Aux environs de Serraval et à Nambelet affleurent des roches appartenant au jurassique supérieur et hébergeant quelques bonnes espèces de l'élément méridional.

Le versant oriental se distingue par l'apparition des **terrains houillers** et des **schistes cristallins** bordant l'Arly entre Ugine et le pont de Flons, sous St-Nicolas (de 500 à 1000 m. env.); une bordure de **trias** (dolomitique et quartzeux) accompagne sans interruption ces terrains dès Ugine (450 m.) et jusqu'à Flumet (900 m.), en ne dépassant guère l'altitude de 1000 m., sur Héry. Ces trois terrains hébergent les principaux représentants de la flore calcifuge du massif *(Silene rupestris, Potentilla rupestris, P. argentea, Asplenum septentrionale, Saxifraga cuneifolia,* etc.); malheureusement, ils n'atteignent nulle part l'altitude suffisante pour manifester une répercussion sur la constitution de l'élément alpin; les **terrains liasiques** (lias schisteux et calcaires) forment une large bordure parallèle aux terrains précédents, et s'étendent d'Ugine à la Giettaz (500-1100 m.) pour culminer à 1604 m., sur St-Nicolas-la-Chapelle; c'est l'étage par excellence des pâturages subalpins à ondulations douces, dont les talus et les combes d'érosion sont boisés de hêtres ou de sapins; le **jurassique inférieur** ne se distingue floristiquement du précédent terrain que par la

constitution plus alpine de ses formations ; ce sont des terrains calcaires et schistes détritiques ou facilement décalcifiés, formant une crête culminale secondaire parallèle à la grande ligne de faîte, et portant entre le Nant-Trouble d'Ugine et les environs de la Giettaz des sommités arrondies et successivement cotées à 1478 m., 1575 m., 1750 m., 1845 m. 1840 m. et 1650 m. (cf. fig. 1, carte : 52, 51 et 50 ; c'est à tort que dans la légende, nous avons rattaché ce chaînon à la circonscription du Jaillet) ; le **jurassique supérieur** (calcaires, schistes et bancs marno-calcaires) occupe un petit bas fond entre le relief précédent et l'axe de la haute chaîne, dont il constitue le talus inférieur jusqu'à une altitude maximale et assez régulière de 1750 m. environ ; flore d'éboulis alpins calcicole ou indifférente ; le **crétacé supérieur**, représenté par les niveaux berriassien, valanginien et hauterivien, forme presque partout l'abrupt aboutissant à la grande arête culminale (cf. fig. 1, carte : 23 à 25) ; sa flore alpine est malheureusement l'apanage de moutons dévastateurs.

c) **Particularités floristiques.** — Comme pour la Tournette, et par opposition à la première de nos trois circonscriptions qui peut être proposée comme type d'un massif à grands plateaux intérieurs et à faibles lignes de faîte multiples et excentriques, les Aravis méridiodionaux se distinguent par un axe longitudinal, formé d'une seule et haute ligne de faîte (voir la carte 1, de 23 à 25), à chaînons latéraux peu nombreux et disposés sur un plan presque perpendiculaire à celui de l'axe. Mais tandis qu'à la Tournette nous voyons cette ligne de faîte s'élever progressivement jusqu'au Fauteuil, point culminant central, pour redescendre en déterminant une ligne à peu près symétrique à celle de la montée, les Aravis méridionaux nous montrent une chaîne à points culminants *terminaux*, disposés en deux groupes (Rochers d'Etale et Mt-Charvin), respectivement situés à chacune des extrémités principales ; la vignette ci-jointe (fig. IV : 2 et 5), en permettant de mieux comprendre cette disposition, offre en outre l'intérêt d'isoler l'étage alpin au-dessus du niveau supérieur des nuages qui, après les périodes pluvieuses, se forment dans la matinée sous l'action des rayons solaires et séjournent jusqu'au soir, dans les massifs montagneux, à une altitude moyenne relativement constante, selon le grand nombre d'observations relevées de mai à septembre dans toutes mes campagnes d'herborisations entreprises de 1887 à 1910. La puissance même de la couche nuageuse varie avec les localités et la température ; mais le niveau supérieur est peu différent (flotte entre 1800 et 2000 m. dans les Alpes d'Annecy) et correspond d'une manière frappante avec l'extrême limite supérieure de l'étage silvatique. Ce phénomène estival de condensation ne doit pas être confondu avec celui de la *« mer de brouillards »* si commun chez nous durant les mois d'hiver, c'est-à-dire à une saison où il ne peut guère avoir d'influence sur le tapis végétal, celui-ci étant alors à sa période de repos. — Les *condensations hivernales* sont remarquables par leur grande cohésion, par leur surface supérieure relativement unie, et par la basse altitude (souvent au-dessous de 1000 m.) de leur niveau ensoleillé ; les *condensations estivales*, au contraire, sont très cahotées (voir les « trous » sur la vignette) ; leur surface supérieure, en continuel mouvement, est houleuse et présente de grandes colonnes s'élevant du niveau moyen pour aller se dissoudre

sous l'action des rayons solaires (voir la vignette, notamment sous chiffres 1, 3 et 4); dans les gazons et surtout les rochers supérieurs situés à proximité de la surface ensoleillée, la réverbération calorique et lumineuse de ces nuages est d'une intolérable intensité, et suffit à entretenir vers 2000 m. l'existence de garides alpines à *Anthyllis montana, Helianthemum canum, Dianthus silvestris, Stipa pennata,* et autres plantes thermophiles des stations méridionales de l'étage inférieur, absentes ou fort rares dans l'étage moyen qui correspond précisément à celui des condensations estivales en même temps que de la plus grande extension des forêts montagnardes. Il y aurait lieu de revenir, en une autre occasion, sur les observations que nous avons consignées relativement à l'influence de ce phénomène sur la végétation alpine.

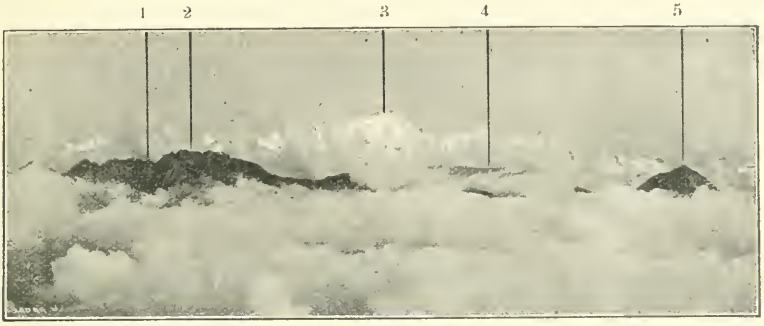


Fig. IV. — ARAVIS MÉRIDIONAUX vus du sommet de la Tournette. (*Photographie de M. Fréd. Barbey*). 1 : *Paraz-Rossaz* (2599 m.) et *Porte des Aravis* (2500 m.), à l'extrémité sud des Aravis septentrionaux. — 2 : *Rochers d'Etale* (2483 m.), à l'extrémité N. des Aravis méridionaux; entre 1 et 2 (distance à vol d'oiseau : 5 kilomètres) passe la route du col des Aravis, à l'altitude maximale de 1498 m. (voir carte fig. I, entre les points 24-25 et 37). 3 : Sommet du *Mt-Blanc* (4810 m.); toutes les sommités blanches appartiennent à ce massif. — 4 : chaîne du *Mt-Joly*, vers les Aiguilles (2484 m.). — 5 : sommet du *Mt-Charvin* (2414 m.), à l'extrémité sud du massif. — Les sommités émergent des nuages au-dessus du niveau moyen de 1950 m. correspondant à l'extrême limite supérieure silvatique (*Pinus Cembra* et *P. uncinata*).

Les particularités floristiques relevées pour la Tournette peuvent s'appliquer également à la florule des Aravis méridionaux, avec les modifications suivantes : 1° moins grande richesse de l'élément méridional pour l'étage inférieur (déficit en *Clypeola, Vesicaria, Fumana Spachii, Coronilla montana, Astragalus monspessulanus, Buxus*, etc.), envahi par les pierres roulantes; 2° élément silvatique à peu près analogue, mais à flore de sous-bois offrant en plus nombreuses colonies les *Cicerbita alpina* et *Achillea macrophylla,* fort rares à la Tournette; 3° présence de l'*Aconitum Napel* dans les pâturages subalpins occidentaux (plante inconnue à la Tournette); 4° florule de tourbières à *Eriophorum Scheuchzeri* (lac du Charvin) et à *Trichophorum alpinum,* etc., dans la chaîne de Vaunessin et aux environs de la Clusaz; 5° flore alpine moins riche (déficit en *Statice montana, Pedicularis gyroflexa, Festuca Halleri*, etc.); 6° florule spéciale du versant oriental, offrant une

grande analogie avec celle des Aravis septentrionaux (voir aux nouveaux résultats); 7° existence d'une florule calcifuge de l'étage inférieur (voir ci-après).

d) **Nouveaux résultats de 1910.** — Une seule excursion le 3 juillet 1910, en partant d'Ugine pour traverser en diagonale le talus silvatique du Mont jusqu'au pied de la pyramide du Charvin, où les neiges accumulées de la dernière saison avaient arrêté le développement de la végétation *(Tussilago Farfara, Petasites, Primula, Soldanella,* etc.); visite à la crête jurassique de l'Arpettaz et aux prairies marécageuse des terrains liasiques de la vallée de l'Arly; descente sur Héry et les schistes cristallins et houillers dominant Ugine; exploration de l'éperon urgonien dominant la route de Marlens.

Prairies et chataigneraies entre Ugine et le Mont (500-900 m.) :

** *Salvia verticillata* L.
* *Anacamptis pyramidalis* Rich.
* *Lotus corniculatus* var. *tenuis*.
** *Euphrasia brevipila* Burnat.
* *Gentiana solstitialis* Wettstein.

Forêts du Mont, hêtres, sapins et quelques chênes (900-1200 m.) :

* *Platanthera chlorantha* Custer.
Cephalanthera rubra Rich.
* *Limodorum abortivum* Sw.

Rocailles gazonnées, éboulis jurassiques sous la pyramide du Charvin (1600-1900 m.) :

Orchis masculus L. (jusqu'à 1700 m. !).
Coronilla vaginalis Lamk.
Arabis arcuata Shuttlw.
» » * var. *cenisia* (Reuter).
* *Viola canina* Rchb.
Gentiana Kochiana Perr. et Song.
Pedicularis Barrelieri Rchb.
Petasites niveus Baumg.
* *Poa cenisia* All.
Scutellaria alpina L.

Prairies marécageuses et décalcifiées de l'Arpettaz (1600-1700 m.) :

Gentiana purpurea L.
Arnica montana L.
* *Crepis aurea* var. *Halleriana* Frœl.
Luzula spicata DC.
Pedicularis verticillata L., abondant en pleins marais.
Primula Auricula L., abondant en pleins marais.

Prairies sur schistes liasiques, en descendant sur Héry (1500-1200 m.) :

* *Salix helvetica* Vill.
Juncus alpinus Vill.
* *Pinguicula grandiflora* Lamk.
* *Gentiana solstitialis* Wettstein.
* × *G. Guinieri* Beauverd.
G. campestris L.

Schistes cristallins et houillers du chemin d'Héry a Ugine (900-600 m.) :

* *Asplenum septentrionale* Hoffm.
* *Potentilla argentea* L.
Silene rupestris L.
Calluna vulgaris Salisb. (en masse).
* *Phyteuma betonicifolium* Vill. »
Hypochæris radicata L. (en masse).
* *Potentilla rupestris* L.
* *Hypericum pulchrum* L.
* *Kentranthus angustifolius* DC.
* *Sedum ochroleucum* Chaix.

Eboulis urgoniens entre Ugine et Marlens (450-500 m.) :

Minuartia mucronata Schinz et Thell.
Ptychotis Saxifraga Lorr. et Barr.
* *Ononis Natrix* L.
* *Tunica prolifera* Scop.
Lactuca perennis L.
Hieracium andryaloides.

Mont de Vaunessin (700-1473 m.), herborisation complémentaire du 1er octobre 1910 en compagnie de M. J. Provent :

* *Medicago falcata* L.
Satureja grandiflora Scheele.
Circæa alpina L.
* *Holcus mollis* L.
* *Scleranthus perennis* L.
* *Hieracium sabaudum* L.

— Les noms marqués d'un seul astérisque se rapportent aux unités nouvelles (26 noms, dont 1 hybride et 2 variétés pour la circonscription des Aravis méridionaux) ; ceux précédés d'un double astérisque sont nouveaux pour toutes les Alpes d'Annecy (2 espèces) ; en excluant les variétés et l'hybride, le total des nouvelles acquisitions s'élève à 25 espèces. En maintenant dans ces listes quelques noms relatifs à des espèces généralement répandues, nous avons tenu à souligner de cette manière le caractère édaphique de la station.

— Il convient en outre de remarquer qu'avec les Aravis méridionaux, l'on aborde l'étude du groupe de circonscriptions non isolées les unes des autres par l'existence d'une ceinture hypsométrique inférieure à 1000 m., comme le cas s'en présentait pour les massifs de la Fillière et de la Tournette (voir au grisé de la carte, fig. 1).

IV. CIRCONSCRIPTION DES VERGYS

a) **Bibliographie.** — A notre connaissance, les premières notes floristiques sur cette circonscription remontent au *Flora helvetica* de Gaudin (1828-1835) ; depuis lors, Reuter en 1832 et 1861 (*Catalogue des environs de Genève,* en deux éditions), Chatin en 1861 (*Excursion botanique dirigée en Savoie,* etc., in Bull. Soc. bot. France, VIII), Puget en 1863 et 1866 (*Herborisations etc. entre Bonneville et Sallanches,* in Bull. Soc. bot. France, X et XIII), Doumet dans la même publication de 1866 (*Rapport sur les herborisations faites dans les montagnes du Brezon,* du Vergy, etc.), Bouvier en 1878 (*Flore*

des Alpes), M. A. Schmidely en 1884 (*Annotations au Catalogue Reuter*, in Bull. trav. Soc. bot. Genève, III), L. Bouvier en 1890 (*Promenades botaniques:* 48 « chemin de Chenaillon »), le P. Gave en 1902 (*Florule de Leschaux et du plateau des Planets* in Le Roux, Guide de la Hte-Savoie), M. A. Lendner en 1910 (*Herborisation au Plateau d'Andey*, in Bull. Soc. bot. Genève, 2me série, vol. II : 91) et G. Beauverd en 1894 (in *Bull. trav. Soc. bot. Genève*, N° 7 : 9 et 19), en 1905 (in *Bull. Herb. Boiss.*, 2me sér., V : 308) et en 1908 (l. c. VIII : 153, passim) ont contribué à faire connaître la florule très riche de ce massif, où Bourgeau en 1848 et 1873 avait récolté d'importants matériaux pour son *Exsiccata de la flore de Savoie*, et d'où Timothée avait également adressé de bonnes plantes à différents éditeurs européens d'exsiccata.

b) **Affleurements géologiques.** — Sous le point de vue tectonique, cette circonscription est l'exact prolongement de celle de la Fillière : *alluvions* modernes et glaciaires à la base ; large talus silvatique dans le *néocomien* plus ou moins décalcifié ; bandes de *flysch* sur le front N. et sur le front Sud ; crêtes culminales de *calcaire urgonien*, avec étroite bordure de *gault* et de *sénonien* à l'intersection du flysch et de l'urgonien ; en quelques points des hautes arêtes culminales, l'érosion du calcaire urgonien a mis à nu le néocomien (Pointe des Tours ; Aiguille Blanche ; Pointe du Midi) ; *grès nummulitiques* et schistes de Pernant sur le Grand-Bornand et à la base S. du Bargy. Au centre du massif, le flysch occupe, au plateau de Solaison et sur celui de Cenise, une position analogue à celles de Champ-Laitier et des Glières dans le massif de la Fillière, avec une supériorité altitudinale bien marquée pour les Vergys (environ 1900 sur le plateau de Cenise, contre 1600 m. près Soudine).

c) **Particularités floristiques.** — Le système orographique des Vergys favorise ce massif au point de vue floristique, en combinant la variété du sous-sol à celle des altitudes et des expositions. C'est ainsi que l'on y rencontre quelques-uns des avantages de la flore des tourbières subalpines des Glières (*Viola palustris, Eriophorum Scheuchzeri, Trichophorum cæspitosum*, etc.) joints à ceux de la flore culminale de la Tournette (*Statice montana, Artemisia Mutellina, Androsace* sp., *Saxifraga* sp., *Leontopodium alpinum*, etc.), avec quelques unités inconnues ailleurs dans les Alpes d'Annecy (*Papaver alpinum, Dracocephalum Ruyschiana*, etc.). — Une autre particularité de cette circonscription est l'existence d'une riche flore paludéenne planitiaire vers son extrémité N.-W. (marais de Pontchy), ainsi que des représentants de l'élément thermo-silvatique sur sa lisière septentrionale (*Erythronium dens-canis ; Carpesium cernuum ; Cyclamen europæum*, etc.) ; l'*Erica carnea* possède au plateau d'Andey l'unique localité connue des Alpes d'Annecy, tandis que l'élément xérothermique colonise au débouché des Gorges du Borne (*Arabis auriculata, A. serpyllifolia, Hieracium lunatum, Astragalus depressus, Vitis vinifera*, etc) à proximité des nombreux *Lithospermum purpureo-cœruleum* du sous-bois. Au Grand-Bornand, à près de 1000 m. d'altitude, nous avons noté l'irradiation d'un élément de garides dans une station spéciale que nous esquissons ci-après.

d) **Nouveautés de 1910** et des années antérieures relevées soit dans l'Herbier Bernet, soit de nos récoltes de 1906 au Grand-Bornand. — Les trouvailles spéciales les plus intéressantes de 1910 sont dues à la sagacité de M. J. Provent, instituteur au Reposoir, à l'obligeance de qui nous sommes redevables d'une herborisation fructueuse entreprise le 27 août en partie dans le massif du Vergy, puis dans celui des Annes, pour finir dans les Aravis septentrionaux.

Montée de Scionzier au Reposoir (600-900 m.):

**Hieracium pulchrum* A. T.
**Carex pendula* Hudson.
**Barbarea intermedia* Bor.
Gentiana germanica Willd.

Base du Jalouvre (1700-2000 m.):

***Saxifraga cæspitosa* var. *Sponheimica* Koch (Provent!); introduit?? quand??

Crête N. du Bargy, sur l'urgonien (vers 1800 m.):

**Pinus Cembra* L. (Provent!); assez abondant; mûrit ses cônes!

Revers occidental du Jalouvre (vers 1800 m.):

**Androsace obtusifolia* All. (Bernet, juill. 1853, in herb. Barbey-Boissier!).

Garides subalpines du Grand-Bornand (950-1200 m.):

Arabis arcuata var. *glabra* Reuter.
» *Turrita* L.
**Malva moschata* L.
Peucedanum austriacum Koch.
Amelanchier ovalis Medikus.
**Taraxacum lævigatum* Willd.
**Tunica prolifera* Scop.
Quercus Robur L.

Soit 9 bonnes unités pour le massif, dont une (marquée de **) nouvelle pour toutes les Alpes d'Annecy et la flore alpine occidentale. — Voir aux Notes spéciales, plus loin.

V. CIRCONSCRIPTION DES ANNES

a) **Bibliographie.** — **1890:** L. Bouvier, *Promenades botaniques:* 48 et 49; **1903:** Beauverd, in Bull. Herb. Boiss., III: 300; **1904:** ibid., in l. c., IV: 604; **1907:** ibid., in l. c., VII: 943; **1908:** ibid., in l. c., VIII: 152 (partim), 873, et 874 partim. — Dans quelques-uns de ces travaux, la florule des Annes est annexée à celle des Aravis: les noms des localités permettent seuls de les attribuer à leurs circonscriptions respectives.

b) **Affleurements géologiques.** — Petite circonscription nettement particularisée par sa structure géologique : talus inférieur de

flysch, couronné de **grès de Taveyannaz** au chaînon du M[t] Fleury ; au-dessus de ce terrain apparaissent ceux dits des « masses exotiques » où le lias inférieur culmine au Crêt de Châtillon (1719 m.) et sur toute la partie supérieure de la crête d'Almet (2263 m. à la Pointe d'Almet), tandis que les calcaires dolomitiques et marnes rouges du **trias**, accompagnés des schistes et calcaires du **rhétien** se présentent à l'intersection des deux précédents terrains pour culminer au Sommet de Lachat (2064 m.) et le long de son arête. Le flysch offre comme partout une flore triviale, indifférente ; le grès de Taveyannaz héberge une flore alpine silicicole ; les autres terrains offrent une flore calcicole ou indifférente assez pauvre.

c) **Particularités floristiques.** — Les quatre chaînons constituant ce petit massif offrent deux systèmes différents d'orientation : Auferrand-Almet et Croix de Châtillon ont leur ligne de faîte orientée dans le sens E.-W. ; le Sommet de Lachat et le M[t] Fleury sont orientés S. W.-N. E. ; leur flore alpine est une image bien appauvrie de celle des Vergys et des Aravis, sauf sous le rapport des *Hieracia* et des Fougères (notamment les *Allosorus crispus* et *Asplenium septentrionale*, plus luxuriants et abondants que partout ailleurs dans les Alpes d'Annecy) ; les *Hieracium pseudo-Pieris*, *Laserpitium Panax* et *Alchimilla subsericea* sont tout particulièrement abondants au M[t] Fleury, où se trouve également l'unique localité connue du *Centaurea Rhapontieum* dans les Alpes d'Annecy. La flore silvatique est remarquable par la prédominance des *Achillea macrophylla*, *Gnaphalium norvegicum* et *Cicerbita alpina* ; le *Streptopus amplexifolius* DC. n'y est pas rare, et le *Cicerbita Plumieri*, qui possède ici plusieurs stations, ne se rencontre pas ailleurs dans les Alpes d'Annecy. Les hêtraies du Reposoir hébergent l'*Epipogium aphyllum* avec d'autres bonnes espèces récemment découvertes par M. Provent, qui eut l'obligeance de nous en faire visiter les stations à la date plus haut indiquée.

d) **Nouveautés de 1910.** — La plupart de ces nouvelles unités sont dues à la sagacité de M. J. Provent, qui les découvrit soit seul, soit en compagnie du garde forestier du Reposoir.

Forêts et clairières aux environs de la Chartreuse (900-1200 m.) :

**Ophioglossum vulgatum* L. (Provent !)
**Carex remota* L.
**Eleocharis palustris* var. ?
**Herminium monorchis* R. Br. (Provent !)
Geranium Robertianum fl. *albo !*
**Cypripedium calceolus* L. (Provent !)

Environs de Sommier d'En bas (1300-1600 m.) :

**Carex divulsa* Good. !
**Lunaria rediviva* L. (Provent !)
**Saxifraga cuneifolia* L. (id. !)
**Juniperus Sabina* L. (Provent !)
**Blechnum Spicant* With. (id.)

Soit 10 unités inédites pour la florule de ce massif ; l'importance particulière de quelques-unes de ces nouvelles localités est mise en évidence dans les notes spéciales publiées plus loin.

VI. CIRCONSCRIPTION DES ARAVIS SEPTENTRIONAUX

a) **Bibliographie.** — La liste détaillée des travaux relatifs à cette circonscription a été publiée dans ce *Bulletin*, vol. I : 300-301 (1909). Elle doit être complétée : 1° par la mention des notes de J.-F. BERGER, intitulées *: Hauteurs de quelques lieux*, etc., au cours desquelles il signale différentes plantes des environs du Reposoir, notamment du Mt-Méry ; ce travail, publié en 1807 dans le vol. LXIV du « Journal de Physique » de Paris, touche également aux massifs des Annes, de la Tournette et de la Fillière; 2° par une note de M. H. ROMIEUX, in *Bull. Herb. Boiss.* V : 311 (× *Cirsium grandiflorum* au Mt-Méry) ; 3° par une communication du P. GAVE, relative à la présence du *Pinus Cembra* dans les Aravis, publiée *in Bull. Herb. Boiss.* V : 1194 (1905).

b) **Affleurements géologiques.** — Ils sont de tous points identiques à ceux énumérés pour les Aravis méridionaux, dont ils constituent le prolongement N.-E. Toutefois, la ceinture de **gault et senonien** n'atteint nulle part à la ligne de faîte: son point culminant est à 2337 m., au Signal de la Croix, chaînon latéral se détachant de la Porte des Aravis dans la direction de La Clusaz; ailleurs, entre la Pointe d'Areu et le Signal de Méry, elle atteint l'altitude de 2200 m. Les calcaires nummulitiques, qui bordent étroitement la partie inférieure de cette ceinture à partir des Confins et jusqu'au col du Plattny, prennent assez rapidement une grande extension dès les abords de Sommier d'Amont, et culminent vers le Mt-Château, à 2300 m. environ, sous forme de schistes détritiques gris à maigre végétation haute-alpine (*Saussurea, Valeriana saliunca, Ranunculus parnassifolius, Cerastium latifolium*, etc.; c'est dans ce terrain, qui acquiert sa plus grande extension superficielle entre les chalets de Vormy et le cours du Foron, sous le Reposoir, que se trouvent enclavés les deux îlots de flysch alpin du Signal de Méry (2100 m. env., N° 43 de la carte I) et du Crêt de Romme (1920 m., un peu au N. du N° 44 de la carte I), qui hébergent une remarquable flore alpine silicicole. — Sur le versant oriental, la grande extension des terrains liasiques et le faciès particulier de leur flore nous ont engagé à en faire une circonscription floristique autonome caractérisée, sous le nom de Massif du Jaillet, dans le volume I de ce *Bulletin*, pp. 314-316 (1909) ; voir plus bas VII.

c) **Particularités floristiques.** — La topographie, comme d'ailleurs tous les autres facteurs concourant à la physionomie floristique de cette circonscription, sont surtout comparables à ce que nous avons vu des Aravis méridionaux : axe longitudinal constitué par une longue et haute ligne de faîte à région nivale, d'où se détachent, sur le revers occidental, de très nombreux petits chaînons disposés sur un plan perpendiculaire à celui de l'axe (cf. carte I, Nos 37 à 44; pour la nomenclature topographique, voir *Bull. Herb. Boiss.* III [1903] :

page 20, 945-49, et V: 1194, *erratum* 1905]); le revers oriental se présente comme une formidable muraille flanquée des trois chaînons latéraux des Aiguilles-Noires, des Quatre-Têtes et de Montferront ; à l'ouest, le petit massif excentrique du Danay (cf. carte nº 36) équivaut à peu près à ce que la montagne de Vaunessin représente vis-à-vis des Aravis méridionaux.

Mais bien qu'il y ait entre ces deux circonscriptions une évidente analogie géologique et orographique qui les rend plus semblables entre elles qu'avec n'importe quel autre massif de la dition, elles n'en offrent pas moins d'importantes différences physiographiques qui se répercutent sur la constitution de leur tapis végétal. C'est ainsi que pour l'étage inférieur, les Aravis septentrionaux offrent vis-à-vis du massif méridional un petit déficit en *Minuartia mucronata, Sedum ochroleucum, Anthyllis montana, Ononis Natrix, Helianthemum canum, Ptychotis Saxifraga, Kentranthus angustifolius, Hieracium lanatum, H. andryaloides,* déficit partiellement compensé par la présence des *Stipa pennata, Lilium croceum, Sempervivum tomentosum, Buxus sempervirens, Daphne alpina, Peucedanum austriacum, Euphrasia lanceolata, Hieracium lycopifolium :* à l'exception du méridional *Euphrasia lanceolata* ou des *Stipa pennata* et *Sempervivum tomentosum* qui sont franchement xérophiles, les autres espèces appartiennent à un élément thermo-silvatique distinct de celui auquel se rattachent les plantes des Aravis méridionaux.

L'étage silvatique moyen et subalpin est à peu près identique chez les deux circonscriptions septentrionale et méridionale; les unités les plus typiques communes au versant oriental des deux chaînes sont les *Limodorum abortivum, Epipogium aphyllum, Pyrola chlorantha* et *Gentiana solstitialis*, cette dernière espèce inconnue ailleurs en France jusqu'à présent. Les prairies subalpines du versant oriental des Aravis septentrionaux se distinguent en outre par une très abondante parure vernale de *Narcissus angustifolius* Curtis, comparable à ce que cette plante présente sur les flancs ensoleillés des montagnes de Montreux; je n'ai pas connaissance d'un fait analogue pour les Aravis méridionaux, non plus que de la présence des myriades d'*Hepatica triloba* et *Goodiera repens* qui font le charme des forêts de Blancheville, sous le Mont-Ferront.

La vignette ci-contre (fig. V) expliquera en quelque mesure, par la variété des facteurs physiographiques notés dans la légende, le degré de richesse que peut atteindre la flore de l'étage haut-alpin des Aravis septentrionaux ; remarquons, toutefois, que les terrains franchement siliceux ne sont ni assez développés, ni suffisamment élevés, pour offrir un contraste aussi accusé que celui que l'on peut observer entre les florules calcicole et calcifuge des hautes stations dans les Alpes Lémaniennes. Ces roches siliceuses sont représentées par les grès de Taveyanaz qui culminent au Mᵗ-Fleury (1950 m., point 4 de la vignette) et au Signal de Méry (2100 m. environ, point 7 de la vignette) et hébergent une colonie alpine calcifuge dont la liste a été publiée dans le *Bulletin* de 1909 (vol. I : 313) : ailleurs, dans les régions plus élevées représentées sur notre vignette par les stratifications hauteriviennes (bien reconnaissables au-dessous et à droite du point 5), l'on observe un curieux contraste en petit entre l'élément calcicole préférant et l'élément ± calcifuge : dans les rochers exposés

contre le N.-W., l'W. et le S.-W d'où viennent les pluies prolongées les plus abondantes ou les orages les plus violents, l'élément faiblement calcifuge prédomine du fait que les agents météoriques activent la préparation d'un substrat plus ou moins dépourvu de chaux. L'on remarque alors des colonies parfois importantes de *Carex fœtida*, *Saxifraga planifolia*, *Sempervivum arachnoideum* var. *Dœllianum*, *Avena versicolor*, *Androsace obtusifolia*, *Veronica bellidioides*, *Chrysanthemum*

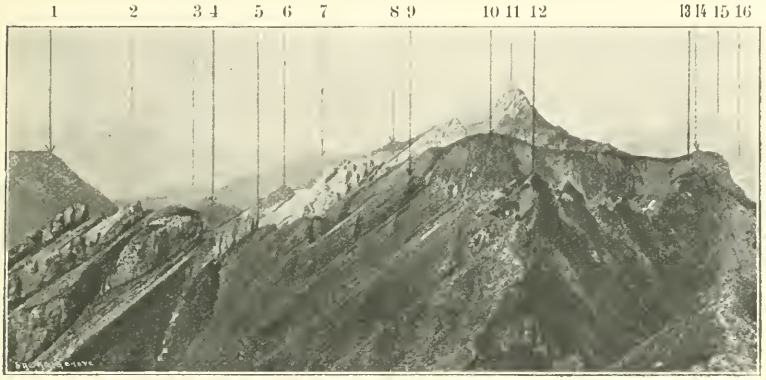


Fig. V. — MASSIF DES ARAVIS SEPTENTRIONAUX pris de la Tête Pelouze (2582 m.). — 1 : extrémité N. de la crête d'*Almet* (2200 m. env., lias des klippes), massif des Annes, sur le Reposoir. — 2 : *Roc d'Enfer* (2240 m.), Alpes Lémaniennes. — 3 : *Signal de Nancy* (1454 m., calcaire urgonien), extrémité N des Aravis. — 4 : *Mt Fleury* (1950 m. env., grès moucheté), sur les Annes ; le prolongement inférieur de la flèche aboutirait à l'*Arcade* ou *Trou à la Mouche*. — 5 : *Roche-Perfiaz*, à l'insection des couches urgoniennes (à gauche : flore alpine calcicole) et néocomiennes (à droite : stratifications hauteriviennes, souvent décalcifiées, plongeant à 45° vers l'W. ; flore haute-alpine indifférente ou calcifuge). — 6 : *Signal de Plattuy* (2100 m. env., grès moucheté ; flore silicicole) — 7 : *Signal de Méry* (2080 m. env., grès moucheté ; flore calcifuge). — 8 : *Mt Château* (2300 m. env., calcaire crétacé détritique ; riche flore alpine calcicole). — 9 : Signal de *Roche-Perfiaz* (2515 m., schistes hauteriviens). — 10 : Signal de la *Gde Forclaz* (2466 m., schistes néocomiens). — 11 : Sommet de la *Pointe Percée* (2752 m., urgonien). — 12 : *Crêt de Paccaly*, sur la Petite-Forclaz (environ 2400 m.). — 13 : Crêt de la Grande-Forclaz (2314 m.). — 14 : Les *Quatre-Têtes* (2400 m., jurassique). — 15 : Les *Avoudrues* (2672 m.), Alpes Lémaniennes. — 16 : *Plateau de Véron* (1606 m.) et *Chainon de la Croix de Fer* (2317 m.), Alpes Lémaniennes. — 17 : Ligne de faîte des Aravis, se dirigeant directement sur le point 12, pour obliquer à droite sur 13, puis à gauche sur 14 : les points culminants 9 et 10 sont déjetés à l'occident de la ligne de faîte ; plus à gauche, l'on peut suivre le chevauchement de l'urgonien (à flore calcicole) sur le néocomien (à élément calcifuge sur les schistes calcaires décalcifiés).

alpinum, etc., accompagnés plus rarement du *Sisymbrium pinnatifidum* ; l'élément franchement calcicole des expositions S., E. et N.-E. se distingue par la présence des *Saxifraga caesia*, *Cerastium latifolium*, *Ranunculus alpestris*, *Draba tomentosa*, *Viola cenisia*, *Primula Auricula*, *Androsace helvetica*, *Veronica aphylla*, *V. fruticulosa*, *Aster alpinus*, etc. ; en parcourant l'arête comprise entre les points 12 et 13 de la vignette, nous avons observé toutes les formes transitoires réunis-

sant le *Hieracium piliferum*, fréquent dans les hautes Alpes calcaires, au *H. glanduliferum*, calcifuge haut-alpin, selon que leur situation sur le même terrain néocomien était plus ou moins exposée aux facteurs météoriques activant la décalcification des roches. Il importe d'ailleurs de remarquer qu'aucune des espèces rigoureusement calcifuges des Alpes granitiques, telles que *Primula hirsuta, Androsace carnea, Pedicularis Kerneri, Senecio incanus, Hieracium intybaceum*, etc., n'a encore été rencontrée sur les affleurements néocomiens des hautes régions des Aravis, et ce fait est l'un des plus caractéristiques de toute la flore haute-alpine des Alpes d'Annecy,

Vis-à-vis des autres circonscriptions du sous-district annécien des Alpes calcaires occidentales, le massif des Aravis septentrionaux offre l'avantage d'héberger seul les représentants suivants de la flore alpine.

1. Elément calcifuge :

Sisymbrium pinnatifidum.
Saxifraga bryoides.
Laserpitium Panax.
Loiseleuria procumbens.
Centaurea Rhapontieum.
Hieracium pseudo-Picris.
H. glanduliferum.

2. Elément calcicole ou indifférent :

Elyna myosuroides.
Ranunculus parnassifolius.
Aquilegia alpina.
Saxifraga caesia.
Viola cenisia.
Rhododendron hirsutum.
Valeriana saliunca.
Saussurea depressa.
Hieracium Mürrianum.
H. Müllerianum, etc.

Le *Saxifraga biflora*, abondant aux 4 Têtes et sous le revers N.-E. de la Pointe-Percée, se retrouve dans le massif du Mt-Joly, à l'extrême limite orientale de la dition.

d) **Nouvelles acquisitions.** — A l'exception de quelques micromorphes du genre *Hieracium*, toujours richement représenté dans les parages siliceux du Mt-Méry, l'unique excursion entreprise en 1910 dans les Aravis septentrionaux (26 août : Reposoir — rive droite du Foron — Sommier d'aval — chalets et Signal de Méry — Vormy — descente directe sur Pralong par les forêts) ne nous a guère conduit qu'à la trouvaille de quelques variétés et d'un hybride inédits pour la circonscription; en outre, l'identification du *Sempervivum* attribué en 1909[1] au *S. montanum* var. *macranthum* (Jeaub. et Timb.) a pu s'effectuer sans plus laisser de doute, en suivant attentivement la plante dans sa station après avoir noté la manière dont elle se comportait en culture (voir plus loin, aux Notes spéciales). Enfin, il convient de citer également deux trouvailles sensationnelles dues à la sagacité de feu Martin Bernet, consignées dans l'Herbier Boissier et restées inédites depuis 1853 et 1854 : toutes nos recherches pour retrouver ces deux anciennes stations sont demeurées infructueuses jusqu'à présent.

[1] Cf. *Bull. Soc. bot.* Genève, I : 307, N° 22.

PRAIRIES SUBALPINES ENTRE SOMMIER D'AVAL ET LES AULNAIES DE MÉRY (1400-1700 m.).

**Sedum micranthum* Bast.
Carex silvatica Hudson, forma ?
**×Cirsium rigens* Wallroth.
×Carduus defloralo-Personata (pas rare !)
**Lathyrus pratensis* L. forma *Lusseri* Heer.
Streptopus amplexifolius (Romieux: Provent !)

GAZONS ALPINS ET ROCAILLES DU SIGNAL DE MÉRY ET ENVIRONS (1900-2400 m.).

**Gnaphalium silvaticum* var. *Einseleanum* F. Schultz.
Hieracium Jacquoides A.-T.
» spec. nonnul.
***× Sempervivum montanum !*
***Androsace lactea* L. (Bernet, 1853!)
***Androsace imbricata* Lamk. (Bernet, juin 1854, in herb. Boiss.!)
arachnoideo-

— Les notes spéciales publiées plus loin dans l'ordre systématique feront ressortir la signification d'inégale valeur de ces trouvailles, dont deux constituent d'importantes unités pour la flore de tout le territoire alpin de Savoie.

VII. CIRCONSCRIPTION DU JAILLET

a) **Bibliographie.** — La distinction autonomique de cette circonscription est de date très récente (*Bull. Soc. bot. Genève* I : 314 [1909]); toutefois la littérature concernant son tapis végétal remonte beaucoup plus haut; nous l'avions personnellement confondue avec celle des Aravis septentrionaux, et saisissons cette occasion pour l'en distinguer ci-dessous.

1866 : PERSONNAT, « Sur une espèce du genre HELLEBORUS nouvelle pour la flore de France », in *Bull. Soc. bot. de France,* vol. 13, session d'Annecy : CXXXV; ibid., divers récits d'herborisations aux environs de Sallanches, publiés dans l'*Abeille de Chamonix;* **1869** (?, sans date) : V. PAYOT, quelques stations des environs de Sallanches, indiquées dans la « *Florule du Mont-Blanc* et contrées adjacentes »; **1904** : P. GAVE, liste des plantes des environs de Mégève, in A. Feige *Guide de Mégève* (noms de plantes en français); BEAUVERD, in *Bull. Herb. Boiss.* 2e sér. IV : 607 *(Croisse-Baulet)*; BRIQUET, in l. c. IV : 1291 *(Pedicularis silvatica)*; **1905** : P. GAVE, in l. c. V : 308 *(Meum athamanticum)*; **1906** : G. BEAUVERD, in. l. c. VI : 429 (environs de Sallanches); ibid., in l. c. VI : 973 *(Oxytropis lapponica)*; **1907** : ibid., in l. c. VII : 251-252 (Combloux; Croisse-Baulet; Alpes de Sallanches; Croix de Planay); **1908** : ibid., in l. c. VIII : 872 *(chaînon de Croisse-Baulet)* et 874-876, *passim;* **1909** : ibid., in *Bull. Soc. bot. Genève,* 2e série, I : 301-311, *passim* (stations indiquées « Massif de Jaillet » : « Cordon »; « Combloux »; « les Soles »; « Croisse-Baulet »), et 314-316.

b) **Affleurements géologiques.** — L'on retrouve, avec une extension beaucoup plus importante du sous-sol liasique ou jurassique inférieur, et une absence totale des schistes houlliers et cristallins, le prolongement de la même succession de terrains que ceux notés pour le versant oriental des Aravis méridionaux (cf. page 33), avec, en plus, quelques îlots d'**alluvions modernes** le long de l'Arly (au Praz) et d'**alluvions glaciaires** échelonnés de Cordon à Combloux et à Mégève; les **schistes sericiteux** (flore calcifuge) forment d'importants affleurements sur le seuil de Mégève; une bordure de **trias** (quartz, cargneules et dolomie) leur succède en les isolant plus ou moins du grand bombement de **lias** schisteux et plus ou moins calcaire qui relie le cours de l'Arondine à la vallée de l'Arve, en culminant au Signal du Sac (1687 m.), à la Croix de Christomet (1800 m. environ), aux abords du Jaillet (2000 m. environ), et au Signal des Soles (1762 mètres); immédiatement au N.-W. de ce terrain, les schistes à « miches » calcaires du **Dogger** (jurassique inférieur) constituent, parallèlement à la ligne de faîte des Aravis septentrionaux, la partie culminante du massif : Tête de Torraz (1933 m.), Pointe de Christomet (1837 m.), Tête du Jaillet (2017 m.), Croisse-Baulet (2236 m.) et Croix de Planay (1900 m. environ); flore alpine indifférente ou faiblement calcifuge, parfois calcicole dans les expositions rocheuses à l'abri des agents météoriques.

c) **Caractères floristiques.** — La nature et le relief du sol nous mettent ici en présence d'un massif totalement différent des six précédents : absence de colonie xérothermique à l'étage inférieur; étage silvatique à hêtre rare (remplacé en partie par les *Alnus glutinosa, Betula alba, Acer pseudo-platanus*, etc.) et à sapin beaucoup plus abondant, formant de vastes forêts à sol marécageux envahi, même sur de fortes déclivités, par des tapis de *Sphagnum*, de *Blechnum Spicant* et de Lycopodiacées; prairies subalpines fortement marécageuses, à :

Dryopteris Phegopteris.
Nardus stricta.
Eriophorum vaginatum.
Carex pilulifera.
Juncus filiformis.
Narcissus angustifolius.
Allium Schœnoprasum var. *foliosum*
Polygonum bistorta.
Stellaria uliginosa.
Saxifraga aizoides.
Trifolium spadiceum.
Vicia silvatica.
Viola palustris.
Meum athamanticum.
Vaccinium Vitis Idæa.
Primula farinosa.
Soldanella alpina (jusqu'à 1200 m.)
Gentiana suecica.
G. bavarica.
G. asclepiadea.
Pedicularis silvatica.
Galium rotundifolium.
Phyteuma betonicifolium.
Campanula barbata.
Arnica montana.
Crepis conyzifolia.
Leontodon pyrenaicum

et *Hypochœris radicata* en formations compactes; avec les clairières à *Sphagnum acutifolium*, le *Rhododendron ferrugineum* colonise jusqu'à 1250 m. d'altitude sur les versants septentrionaux, où les *Saxifraga stellaris*, *Veronica saxatilis* et *Gnaphalium supinum*, prospèrent également dans le même milieu jusqu'à l'altitude minimale de 1450 m.

Au-dessus de la région silvatique, les prairies et landes alpines offrent en grande abondance plusieurs des espèces herbacées susmentionnées, mélangées aux vastes tapis de

Rhododendron ferrugineum.
Lycopodium Selago.
L. annotinum.
L. clavatum.
L. alpinum.
Blechnum Spicant.
Deschampsia flexuosa.
Luzula spicata.
Alnus viridis.
Silene rupestris.
Anemone vernalis.
Sieversia montana.
Trifolium alpinum.
Empetrum nigrum.
Viola calcarata fl. *alba.*
Ligusticum Mutellina.
Vaccinium 3 sp.
Gentiana purpurea.
G. Kochiana.
Campanula Scheuchzeri.
Centaurea nervosa.
Hypochæris maculata.
Hieracium aurantiacum, etc.

La région alpine héberge le *Juncus triglumis* auprès des dalles schisteuses où suintent les eaux de filtration, tandis que les détritus rocailleux s'égayent, en juillet, des :

Oxyria digyna.
Poa cenisia.
P. minor.
Trisetum distichophyllum.
Ranunculus alpestris.
Sempervivum arachnoideum var. *Dœllianum.*
Saxifraga oppositifolia.
S. androsacea.
Oxytropis lapponica.
Hedysarum obscurum.
Epilobium Fleischeri.
Ligusticum simplex.
Gentiana brachyphylla.
Pinguicula grandiflora.
Chrysanthemum alpinum.
Erigeron uniflorus.
Artemisia Mutellina.
Antennaria carpathica.
Hieracium perdivergens.
H. oreites, etc.

Il va sans dire que ces listes sont très incomplètes; elles n'énumèrent que celles des espèces qui accusent le plus la physionomie spéciale du tapis végétal. En choisissant d'entre ces noms ceux qui ne se rencontrent nulle part ailleurs dans les autres circonscriptions, nous remarquons :

Helleborus viridis var. *Personnati* Masclef, pour l'étage inférieur.
Pedicularis silvatica L. et *Gentiana campestris* var. *suecica* Fröl. pour l'étage silvatique moyen ;
Oxytropis lapponica Gay pour l'étage alpin.

— Les **nouvelles acquisitions** de 1910, résultant d'une course à la fin de septembre dans les parages de la Croix de Planay, ne portent guère que sur une variété naine du *Glyceria plicata* Fries, sur le *Mentha arvensis* var. *parietariifolia* Beck (environs du Cordon) et un certain nombre de *Hieracia* actuellement à l'étude; de nouvelles stations de *Gentiana asclepiadea* L. ont été notées le long des ravins descendant de la Croix de Planay, où cette plante formait des champs azurés du plus bel effet.

VIII. CIRCONSCRIPTION DU MONT-JOLY

a) **Bibliographie.**— **1855** : Perrier et Songeon, *Indication de quelques plantes nouvelles, rares ou critiques observées en Savoie,* etc., in « Annales de la Société d'histoire naturelle de Savoie », année 1854, pages 153-178, passim (nombreuses stations de la vallée de Beaufort et des environs de Hauteluce, soit région sud-est de la circonscription) ; **1866** : Chevalier, Et., *Quelques plantes rares du département de la Ute-Savoie*, in « Bull. Soc. Bot. France » vol. 13, session d'Annecy : XIX à XXIII (quelques stations du Mt-Joly, de Hauteluce, de Crest-Voland, etc. ; **1869** (? sans date) : V. Payot, *Florule du Mont-Blanc* (nombreuses citations des environs de Sallanches, de Megève, etc.) ; **1872-1883** : St-Lager, *Catalogue des plantes vasculaires du Bassin du Rhône*, ex « Annales Soc. Bot. Lyon », années 1872 à 1882 (résume les résultats des travaux antérieurs) ; **1878** : Dr Bouvier, *Flore des Alpes*, édition I, et éd. II en 1886 (quelques citations éparses) ; **1889** : Cariot et St-Lager, *Flore descriptive du Bassin du Rhône*, vol. II (nombreuses citations de localités, d'après les travaux précédents) ; **1890** : J. Briquet, *Recherches sur la flore du district savoisien*, etc., ex « Engler's Jahrbücher » vol. XIII : 100-101 (avec carte et croquis) ; **1894** : R. Buser, *Sur les Alchimilles subnivales*, etc., ex « Bull. Herb. Boissier, vol. II : 45, 47, 96, 98 et 109 (stations d'Alchimilles) ; **1902** : A. Chabert « Les *Euphrasia* de la France » in *Bull. Herb. Boiss.* 2me série, vol. II : 121, 265 et 497 ; **1904** : P. Gave, *Liste des plantes des environs de Megève*, ex. A. Feige « Guide de Mégève », pages 51-55 (stations de Rochebrune, du col de Pachon, du Mt-Joux, du col et Mt-Joly ; noms de plantes en français) ; **1905** : G. Beauverd, *Additions à la flores des Alpes d'Annecy*, ex « Bull. 2e série, Herb. Boissier » V : 307 ; **1908** : ibid., in l. c. VIII : 879, postulat 5° et note du bas 1 ; **1909** : ibid., in « Bull. Soc. Bot. Genève », 2e série, vol. I : 314 et 316. — En résumé, littérature très égrenée, que nous nous réservons de compléter.

b) **Affleurements géologiques.**— Une demi-ceinture d'**alluvions glaciaires,** avec îlots de **cargneule** aux abords du Fayet et de **quartzites** et **micaschistes** aux environs de Mégève (flore rupestre silicicole à *Silene rupestris*), détermine le contour *N.* du massif depuis le seuil de Megève jusqu'aux environs de St-Nicolas-de-Véroce (altitudes extrêmes : 555-1455 m.), landis que le contour S.-W. ne présente qu'une très étroite bordure d'**alluvions modernes** occupant le fond des vallées de l'Arly et du Doron de Beaufort, avec îlots d'argiles glaciaires aux environs de Flumet, au confluent de l'Arly et du Doron et dans le vallon de Hauteluce, (altitudes extrêmes : 320-1200). Les **schistes houillers** et **cristallins** occupent tout l'étage silvatique du chaînon de Bisanne, au S.-W. de la circonscription et à gauche d'une ligne assez nettement délimitée, entre l'Arly et le Doron, par le Naut-Rouge de Bellecombe, le col des Saisies et le torrent de Bisanne (cf. fig. 1, carte, ligne pointillée passant entre les sommets 53 et 54, altitudes extrêmes : 320 à 1819 m.). — La partie de beaucoup la

plus importante du massif du Joly se présente dans son ensemble comme « une succession de plis couchés offrant des alternances plusieurs fois répétées de **Trias** et de **Lias** » (cf. Le Roux, Guide du Touriste, du Naturaliste, etc. dans la Haute-Savoie : 187) ; en outre, les schistes à miches calcaires du **Dogger** (jurassique inférieur) affleurent aux principaux points culminants : Signal de la Légette (1876 m.), Chart du Beurre (1902 m.), Crêt de Very (2079 m.) et Signal du Joly (2527 m.), où affleure, à l'extrême sommet, un îlot rocheux (schisto-calcaire) du **Jurassique supérieur.**

c) **Particularités floristiques.** — La constitution du sous-sol, combinée à la topographie du massif, accuse une remarquable analogie avec la circonscription du Jaillet : prairies subalpines à ondulations douces, se prêtant à l'établissement de nombreux marécages ; forêts à hêtres assez rares ; sapinières étendues, à sol souvent marécageux, favorisant l'extension des tapis de *Sphagnum* même sur les fortes déclivités ; fréquence des colonies de *Meum athamanticum* dans les prairies alpines et subalpines, où l'élément indifférent ou calcifuge prédomine sur l'élément calcicole (généralement localisé sur les affleurements rocheux et représenté surtout par les colonies de *Gentiana lutea*, *Dryas octopetala* et *Hieracium villosum*). La principale différence entre ces deux circonscriptions VII et VIII résulte de l'altitude sensiblement supérieure du Mont-Joly, ainsi que de sa grande proximité du massif du Mt-Blanc qui le met au bénéfice de bons représentants de l'élément silicicole alpin ; les schistes cristallins du chaînon de Bisanne contribuent également à enrichir la florule de cette circonscription de deux espèces, dont l'une ne se retrouve nulle part ailleurs dans les Alpes françaises (*Trientalis europæa*), et l'autre y est rarissime (*Scheuchzeria palustris*).

L'étage inférieur, généralement modifié par la culture (*vergers* étendus dans le bassin de l'Arve ; *châtaigneraies*, maïs, quelques vergers et prairies humides dans les bassins de l'Arly et du Doron), n'offre guère de plantes transcendantes : le *Narcissus pseudo-Narcissus*, rare dans les Alpes d'Annecy, est fréquent en amont de Domancy (vallée de l'Arve), tandis que l'*Artemisia Absinthium* prospère dans la vallée du Doron, notamment dans les rochers près du pont de la Louie et dans le lit du torrent.

Pour tous les versants qui se rattachent au bassin de l'Arve, l'étage silvatique ne diffère guère de celui du massif du Jaillet ; le *Carduus Personata*, que nous n'avons pas observé dans cette dernière circonscription, est assez fréquent en descendant du Joly sur la vallée de Saint-Gervais ; l'*Asplenium septentrionale* y a été découvert par notre collègue M. Guinet sur les blocs erratiques des Amérans, ainsi qu'une colonie abyssale du *Rhododendron ferrugineum*. Au chaînon de Bisanne, les déclivités plus fortes du versant septentrional facilitent l'établissement de l'élément subalpin jusqu'au niveau de l'Arly (*Chrysosplenium alternifolium*, *Saxifraga cuneifolia*, *Rhododendron ferrugineum*, *Petasites albus*, etc.). D'autre part, l'on constate à mi-hauteur (1200-1400 m.) de grandes étendues de *Sphagnum* et de *Plagiothecium undulatum* fructifiant abondamment en sous-bois et hébergeant des colonies de l'élément alpin que l'on est quelque peu surpris de voir si facilement accomodé à la lumière diffuse des sombres sapinières, alors que partout

ailleurs il préfère la vive lumière des rocailles alpines (*Veronica alpina, V. saxatilis, Epilobium alpinum, E. alsinæfolium, Vaccinium uliginosum, Rhododendron ferrugineum*, etc.); c'est également ici l'habitat de colonies silvatiques calcifuges typiques à *Saxifraga cuneifolia* et *Listera ovata*. Les *Cicerbita alpina* et *Achillea macrophylla* accusent ce caractère par le grand développement qu'acquièrent leurs formations dans les clairières du haut de l'étage, où ces deux espèces dominent de beaucoup en compagnie de l'*Adenostyles glabra*. — Deux autres plantes typiques rencontrées dans les forêts du massif de Bisanne doivent être encore signalées à cette place ; ce sont : 1° le *Trientalis europæa* L., découvert il y a une cinquantaine d'années par M. le chanoine Etienne Chevalier au-dessus de Crest-Voland et prospérant encore abondamment dans cette station, et 2° le *Scheuchzeria palustris* L., importante trouvaille (restée inédite, sauf erreur) de M. H. Perrier de la Bâthie, d'Ugine.

L'étage supérieur (prairies alpines, rocailles et stations circumnivales), grâce à la présence du calcaire, se rattache décidément au faciès alpin du sous-district d'Annecy par la grande abondance d'espèces telles que *Ranunculus geraniifolius, Gentiana lutea, Dryas octopetala, Aster alpinus, Hieracium, villosum, Leontodon montanum* (sommet du Joly !), etc. ; ce n'est qu'aux extrêmes confins du territoire, à proximité du massif du M^{t} Blanc, qu'apparaissent les

Carex fœtida.
Luzula lutea.
Colchicum alpinum.
Ranunculus glacialis.
Sisymbrium pinnatifidum.
Saxifraga aspera.
S. biflora.
Oxytropis lapponica.
Alchimilla subsericea.
Bupleurum stellatum.
Laserpitium Panax.
Loiseleuria procumbens.
Phyteuma hemisphæricum.
Hieracium alpinum, etc.

qui sont précisément au nombre des plantes contribuant à caractériser la physionomie du tapis végétal de la chaîne du Mont-Blanc. — Si l'on ajoute que partout dans la circonscription du M^{t}-Joly les *Sempervivum montanum, Silene rupestris, Gentiana punctata, G. purpurea, Meum athamanticum, Astrantia minor, Gnaphalium supinum, G. norvegicum, Antennaria carpathica, Arnica montana, Centaurea nervosa, Hieracium aurantiacum* etc., sont communément répandus dans l'étage supérieur, l'on pourra se convaincre de la grande différence qu'offre ce faciès avec celui de la partie occidentale des Alpes d'Annecy. Toutefois, il offre encore vis-à-vis de la flore du M^{t}-Blanc un déficit significatif en *Anemone sulfurea, Primula hirsuta, Androsace carnea, Pedicularis Kerneri, Senecio incanus*, etc.

d) **Nouvelles acquisitions.** — Elles résultent d'une excursion unique, entreprise le 19 août en partant d'Ugine pour explorer le chaînon de Bisanne jusqu'au point culminant, puis les hauteurs de Crest-Voland, le col des Saisies, les montagnes de Hauteluce jusqu'au sommet du Chart-du-Beurre, avec retour sur les forêts de Bellecombe et la vallée supérieure de l'Arly.

D'Ugine aux forêts de la Forcle (500-900 m.; exposition W.):

Calluna vulgaris Hull. (en masse!)
Hypochæris radicata L. (id.)
Phyteuma betonicifolium Vill. (id.)
Salvia glutinosa L. (id.)
Teucrium Scorodonia L. (id.)
Pteris aquilina L.
Inula squarrosa Bernh.
Hieracium sabaudum L.
» » var. *ericetorum* Fries.
Castanea sativa Miller (en forêts).
Vaccinium Myrtillus L.
Luzula nivea Lamk.
Erythræa pulchella Fries.

Soit une florule de callunaie remarquable seulement par la luxuriance qu'elle acquiert dans les interstices de rochers souvent fort escarpés; dans ce dernier cas, l'on peut récolter des espèces moins triviales, telles que *Silene rupestris* L., *Potentilla argentea* L., *Epilobium collinum* Gmelin. Enfin, dans les rochers des expositions sud, où les sapins et les châtaigniers de la forêt sont accompagnés de *Quercus Robur*, l'on rencontre d'autres espèces plus rares:

**Asplenium Adiantum-nigrum* L.
* » *septentrionale* Hoffm.
**Potentilla rupestris* L.
**Kentranthus angustifolius* DC.

Forêts de Mt-Gombert (1000-1700 m.; exposition N.-W.):

Dryopteris Phegopteris Christensen.
Listera cordata R. Br.
**Saxifraga cuneifolia* L. (en masse!)
**Epilobium alpinum* (à 1200 m.!)
E. alsinifolium Vill. (id.)
Veronica alpina L. (sphagnaies, à 1200 m.!)
Veronica fruticans Jacq. (id., id.)
Leontodon pyrenaicus Gouan. (id.)
Cicerbita alpina Wallr. (en masse!)
Achillea macrophylla L. (en masse!)

Signal de Bisanne, pâturages et rocailles (1700-1947 m.):

Pedicularis tuberosa L.
Dryas octopetala L.
Hieracium villosum L.
» *oreites* A.-T.
» *Gaudini* Christen.
Aster alpinus.
**Pyrola media* Sw.
Gentiana purpurea L.
Gentiana lutea L.
**Gentiana Kochiana* Perr. et Song.
Crepis conyzifolia Dalla Torre.
**Cerastium cerastoides* Britton.
**Veronica fruticulosa* L.
**Erigeron alpinus* var. *gracilis* Tavel (en masse au sommet!)
**Euphrasia salisburgensis* var. *aurea* Boullu (id.)

Col des Saisies (1600-1700 m.):

Pinguicula grandiflora Lamk.
**Viola palustris* L.
**Comarum palustre* L.
**Carex pauciflora* Lightf.
***C. limosa* L.
Ranunculus reptans L.
**R. alpestris* var. *nanus* Rickli.
**Menyanthes trifoliata* L.
Veronica officinalis var.? (en masse, dans les tourbières!)
Scirpus silvaticus L. (id., id.)
Blysmus compressus L.

Signal de la Légette et Chart du Beurre (1700-1902 m.):

Silene rupestris L.
Sempervivum montanum L.
Euphrasia minima Jacq.
Pedicularis tuberosa L.
Hieracium aurantiacum L.
* × *H. stoloniflorum* Wald. et Kit.
* *Salix helvetica* Vill.
Luzula spicata DC.
Gentiana bavarica L.
G. punctata L.
** *Phyteuma Michelii* All.
** *Hieracium intybaceum* All.

Forêts entre le Chart du Beurre et Crest-Voland (1700-1400 m.):

Gentiana purpurea L. (sous bois!)
G. punctata L. (id.)
Arnica montana L. (id.)
Gnaphalium norvegicum Gunn (id.)
Cirraea alpina L.
Saxifraga cuneifolia L.
Cicerbita alpina Wallr. (en masse!)
Achillea macrophylla L. (id.)
Adenostyles glabra DC.
* *Carex divulsa* Stokes.
* *Ligusticum Mutellina* var. *angustisecta*.
Listera cordata R. Br.

Moissons sur Crest-Voland (1200-1300 m.):

* *Vogelia paniculata* Hornem.
** *Bunium Bulbocastanum* L. (en masse!)

Sur les 26 unités nouvelles que représentent, pour la florule du Mt-Joly, les noms ci-dessus marqués d'un astérisque, 5 constituent des acquisitions inédites pour tout le territoire floristique des Alpes d'Annecy (*Carex limosa* L., *Ranunculus reptans* L., *Bunium Bulbocastanum* L., *Phyteuma Michelii* All. et *Hieracium intybaceum* All.); leur signification est d'importance inégale: tandis que le *Bunium* est pour le cas présent une espèce ségétale dont les propriétés alimentaires pourraient bien avoir eu jadis leur part d'influence sur la présence de cette plante dans un pays si peu productif (d'après le P. Gave, elle porte le nom de *Favota* dans la vallée de Beaufort, localité la plus voisine de notre dition), le *Ranunculus reptans* L., inédit pour toute la flore départementale de la Savoie, doit être considéré comme une forme adaptive du *R. Flammula* L., généralement répandu dans les prairies marécageuses de toute la circonscription; son port rampant, radicant, à entre-nœuds arqués moins allongés que chez les plantes du littoral lémanique, rappelle beaucoup la plante que nous avions récoltée à une altitude un peu inférieure et par une saison plus tardive encore sur la plage du petit lac alpestre de Crans-Montana (Valais). Le *Carex limosa*, bonne espèce linéenne, peu connue en Savoie, habite comme l'espèce précédente les abords marécageux du ruisseau des Saisies, où cette plante, nouvelle pour toutes les Alpes d'Annecy, colonise abondamment. Les *Hieracium intybaceum* et *Phyteuma Michelii* constituent également deux acquisitions entièrement nouvelles pour le territoire des Alpes d'Annecy (voir aux notes spéciales). — Il convient d'ajouter que la présence des *Carex pauciflora*, *C. limosa* et *Comarum palustre* était connue d'ancienne date par M. E. Perrier de la Bâthie, qui nous a obligeamment communiqué quelques résultats de ses herborisations personnelles dans le chaînon de Bisanne.

IX. ANNOTATION COMPLÉMENTAIRE

Quelques plantes du chaînon du Taillefer, sur Duingt (sous-district des Bauges)

Sur la rive gauche du lac d'Annecy, le petit chaînon calcaire du Taillefer, dont l'axe est orienté du Sud au Nord, présente au spectateur qui se dirige du col de Bluffy vers la baie de Talloires un profil d'une grande hardiesse malgré sa faible altitude (837 m.) et le voisinage immédiat d'une chaîne parallèle, beaucoup plus élevée et tout aussi abrupte, celle du Roc des Bœufs (1654 m.). Sa bibliographie botanique ne comprend guère que les notes éparses que PUGET pour les environs de Duingt et que nous même, dans les précédents comptes rendus de la Société botanique (in *Bull. Herb. Boiss.* VII : 946; VIII : 156 (*Hieracium*); *id.* : 84 et 880) avons publiées pour signaler quelques plantes plus particulièrement intéressantes de cette montagne minuscule.

Sous le rapport du substratum, les affleurements géologiques du Taillefer se répartissent entre le **gault** (végétation silicicole) et l'**urgonien** (plantes calcicoles ou indifférentes) pour le versant occidental et toute la partie culminale de la chaîne, puis, pour le versant oriental, les **alluvions glaciaires** et les marno-calcaires de l'**hauterivien** (facilement décalcifiés : callunaies et élément calcifuge) dominés par les parois calcaires de l'urgonien (flore saxatile calcicole).

Par sa très faible altitude, le chaînon de Taillefer appartient entièrement à l'étage floristique inférieur; une **buxaie** compacte, s'arrêtant brusquement à l'altitude de 800 m. environ, donne à sa végétation une apparence d'autant plus monotone que les parties décalcifiées de son sous-sol hébergent alors de vastes callunaies par-ci par-là ombragées de Châtaigniers. Toutefois, une exploration plus approfondie de ce petit territoire en a récemment révélé l'intérêt floristique :

Parietaria officinalis var. *ramiflora* Mert. et Koch.
Satureja Calamintha ssp. *ascendens* (Jord.) Briquet.
Anemone ranunculoides L. (rare dans la contrée).
Lathræa squammaria L. (rare dans la contrée!)
Hieracium bifrons var. *ellipticifolium* A.-T.
Evonymus latifolius Miller.
Asplenum Adiantum-nigrum L.
Globularia nudicaulis L. (à 800 m.!)

et surtout le rare et délicat *Erica vagans* L. découvert en juin 1907 par M. l'inspecteur forestier GRABER, de l'arrondissement de Chambéry.

Nouvelles acquisitions de 1910. — En explorant vers la fin de septembre le versant oriental du Taillefer, nous y avons récolté, en compagnie de M. Provent, les espèces suivantes dont les nous

précédés d'un double astérisque constituent des unités spécifiques inédites pour tout le territoire des Bauges :

** *Alchimilla pubescens* Lamk.
Arabis Turrita L.
» *muralis* Bertol.
» *scabra* All.
** *Ptycholis Saxifraga* Lorr. et Barr.
Andropogon Ischæmum L.
Calluna vulgaris fl. *albo !*
Gentiana germanica Willd.
Campanula persicifolia L.
Potentilla caulescens L.
Bromus tectorum L.
** *Rubia peregrina* L.
** *Hieracium lanatellum* Arvet-Touvet.
** *Hieracium glaucum* var. *angustifolium* A.-T.
**× *Brunella grandiflori-vulgaris !*

Si l'on ajoute à cette liste l'*Aethionema saxatile*, jadis signalé sur les anciens murs de la tour de Duingt et retrouvé dans la nouvelle station du *Rubia peregrina*, l'on reconnaîtra dans cette localité de grandes analogies avec les stations xérothermiques du pied méridional de la Tournette : les *Ptycholis Saxifraga, Rubia peregrina* et *Hieracium lanatellum* donnent en quelque sorte le ton à cette association, qui à notre connaissance ne se retrouve nulle part ailleurs dans les Bauges, tandis qu'elle est commune aux versants méridionaux des vallées de Faverges et de la Maurienne. Il est vrai qu'à elle seule, la densité de la buxaie au Taillefer suffit à rétablir l'équilibre, ou mieux encore, à faire pencher la balance en faveur des formations typiques de l'étage inférieur des Bauges, le Buis restant introuvable dans la vallée de Faverges malgré toutes les recherches que nous avons faites pour en découvrir des traces !

Notes spéciales sur quelques plantes nouvelles ou intéressantes

Dans l'énumération ci-dessus, nous avons suivi l'ordre systématique des *Naturlichen Pflanzenfamilien* d'Engler-Prantl, en adoptant la nomenclature de la 3me édition du *Flora der Schweiz* de Schinz et Keller, que nous avons constamment suivie précédemment, sauf en ce qui concerne le *Nomenclator* de Garsault, que nous estimons inacceptable, et une légère modification au sujet du genre *Mulgedium* de Cassini (1823), auquel l'on doit préférer par droit de priorité le nom de *Cicerbita* proposé et plus judicieusement appliqué par Wallroth dès 1822 (cf. *Bull. Soc. Bot. Genève*, vol. II : 99, 1910). — Les noms précédés d'un seul astérisque se rapportent aux plantes nouvelles pour les Alpes d'Annecy ; ceux marqués de *deux astérisques* sont nouveaux pour la flore des deux départements de le Savoie, tandis que les *trois astérisques* désignent les formes nouvelles pour la science.

1. — **Asplenum septentrionale** (L.) Hoffmann. — Cette fougère silicicole n'a été signalée dans les Alpes d'Annecy qu'à partir de 1908, époque à laquelle nous en découvrions une première station sur les grès mouchetés de la chaîne d'Almet (massif des Annes). Il était tout indiqué d'en rechercher d'autres

localités sur les terrains non calcaires des massifs orientaux de la dition, recherches qui ont abouti aux résultats positifs suivants : 1° schistes cristallins et houillers des environs d'Héry (Aravis méridionaux); 2° roches analogues du versant méridional du chaînon de Bisanne (circonscription sud du Mt-Joly); 3° protogines erratiques des Amérans, sur le versant septentrional du Mt-Joly (M. Guinet !). — Soit actuellement 4 stations connues dans les Alpes d'Annecy; notons, en passant, que ces stations augmentent en nombre et en importance en raison directe de leur proximité du massif du Mt-Blanc, où cette plante est commune.

2. — **Asplenum Adiantum-nigrum** L. — De réputation calcifuge, cette fougère dont on ne connaissait que deux stations dans les Alpes d'Annecy (Mt de Veyrier et Roc de Chère, massif de la Tournette), se rencontre assez fréquemment sur les rochers calcaires : deux cas de ce genre ont été vérifiés sur place au vallon d'Entrevernes (Bauges) et aux rochers de St-Germain (massif de la Tournette), où l'*Asplenum Adiantum-nigrum* se trouvait en contact direct soit avec le calcaire urgonien des bois d'Entrevernes, soit avec les calcaires compacts du jurassique supérieur, entre St-Germain et Talloires. Les plantes de cette provenance offrent, à la vérité, un aspect moins vigoureux que leurs congénères des terrains siliceux, et prospèrent toujours à l'abri d'un sous-bois densément broussailleux. — Comme 4e station des Alpes d'Annecy, celles des schistes houillers de Mt-Gombert, sur le versant méridional du massif de Bisanne et à l'altitude approximative de 900 m., constitue une nouvelle unité pour la circonscription du Mt-Joly.

*3 — **Ophioglossum vulgatum** L. — Les stations connues de cette fougère dans le bassin du Rhône se rapportent soit à des localités planitiaires, soit au thalweg des grandes vallées; la station du Reposoir (env. 1100 m.), dans le massif des Annes, fait exception à cette règle et constitue de ce fait l'une des plus intéressantes trouvailles dues à la sagacité de M. Provent. Le droit de bourgeoisie de l'Ophioglosse dans les Alpes d'Annecy, jusqu'alors douteux, est dorénavant incontestable : la station indiquée par Puget entre La Roche et St-Laurent pouvait, en effet, être attribuée avec autant de raison au plateau des Bornes qu'aux Alpes d'Annecy. — Dans la vallée de l'Arve, cette espèce était aussi connue des environs de Chamonix (Mt-Blanc).

4. — **Pinus Cembra** L. — Aux stations déjà connues de la Tournette (Ph. Guinier), de La Clusaz (P. Gave) et du Méry (Beauverd), M. Provent vient d'ajouter une nouvelle et intéressante localité à la liste de celles que le *Pinus Cembra* occupe dans les Alpes d'Annecy : rochers calcaires du Bargy, au sommet de l'arête urgonienne et au-dessus de 1800 m. d'altitude (circonscription des Vergys). — L'arole étant rare dans les montagnes calcaires, il convient de remarquer qu'au Bargy ses conditions d'existence sont analogues à celles des stations de la Tournette ou des Alpes calcaires vaudoises et fribourgeoises : arêtes de roches compactes, bien exposées au vent du Nord !

5. — **Juniperus Sabina** L. — Grès moucheté, sur les flancs escarpés du chaînon d'Almet (circonscription des Annes), au-dessus de 1600 m. d'altitude. — En enrichissant la florule des Annes d'une importante unité nouvelle, cette belle trouvaille de M. Provent confirme la présence actuelle du Genévrier Sabine dans les Alpes d'Annecy, où l'on n'avait plus revu cet arbuste depuis l'époque où Puget le signalait à la montagne de Veyrier, ni depuis celle plus récente où commença le déboisement du haut vallon de la Fillière, qui hébergeait encore un ou deux pieds de Sabine avant 1902.

6. — **Holcus mollis** L. — Grès mouchetés du Mont, sur Thônes (Aravis méridionaux). Cette graminée est beaucoup plus rare chez nous que le vulgaire *Holcus lanatus*; dans les Alpes d'Annecy, elle n'a été jusqu'à présent signalée que du Mt-Saxonnet (circonscription des Vergys : Reuter), du Roc de Chère

(Guinier) et de l'Aiguille Verte de la Clusaz (Aravis septentrionaux : Beauverd), dans des conditions analogues à celles de notre nouvelle station : pierrailles et vieux murs de roches *siliceuses*.

7. — **Carex divulsa** Stockes. — La présence de cette espèce dans les Alpes d'Annecy n'avait pas été dûment constatée jusqu'à présent. Deux bonnes stations : 1° forêt de Sommier d'Aval (env. 1500 m.), massif des Annes; 2° forêts du Chart de Beurre, au-dessus de 1700 m. (massif du Mt-Joly).

8. — **Carex remota** L. — Connu seulement du Roc de Chère (Ph. Guinier) et de la base du Brezon (Reuter), ce *Carex* possède dans les Alpes d'Annecy une 3e station importante dans les forêts du Reposoir, sous l'Almet, première localité de cette plante signalée dans le massif des Annes.

*9. — **Carex limosa** L. — Plages marécageuses du Col des Saisies, où M. Perrier de la Bathie avait également noté cette plante dès 1861 ; nouvelle unité de l'élément subboréal pour les Alpes d'Annecy, connu ailleurs en Savoie du Mt-Mirantin et du Cenis, ainsi que du pied des Voirons et de la vallée de Chamonix en Hte-Savoie.

*10. — **Carex pendula** Hudson. — Circonscription des Vergys : vallée du Reposoir, au bas du versant oriental du Mt-Bargy, à 800 m. d'altitude environ. — Nouveau pour toute la flore des Alpes d'Annecy, ce représentant de l'élément silvatique et circum-méditerranéen est d'ailleurs rare dans les deux départements de la Savoie.

11. — **Cypripedium calceolus** L. — Cette belle orchidée, rare partout dans les Alpes d'Annecy sauf au massif de la Tournette, n'avait pas encore été signalée dans la circonscription des Annes, où M. Provent vient de la découvrir dans les sapinières de la vallée du Reposoir.

***12. — *Orchis sambucinus* L., *fl. **luteo×purpureo**!. — Ce métis entre les deux variété pourpre et jaune de l'*Orchis sambucinus* n'a pas encore été signalé comme tel à notre connaissance : il offre de belles fleurs velontées au labelle d'un rouge brique à reflets plus ou moins jaunâtres et carnés, tenant l'exact milieu entre les nuances des deux parents : les bractées sont légèrement teintées de pourpre. — Cette belle plante n'est pas rare parmi les parents dans les hauts pâturages de Dran (circonscription de la Fillière) et dans ceux du Cruet et de Talamarche (Tournette), où pullulent les variétés tant pourpre que jaune-soufré. Vraisemblablement confondue en certains cas avec la variété à fleurs pourpres ; à rechercher ailleurs ? — Cariot et St-Lager décrivent en outre pour cette espèce une variété à fleurs d'un blanc pur ; la variété à fleurs pourpres a été décrite par Willdenow sous le nom d'*Orchis incarnata* (non L. !).

13. — **Herminium monorchis** R. Br. — Circonscription des Annes : prairies marécageuses du Reposoir, sous la Pointe d'Almet, où M. Provent vient de découvrir la 5e station de cette plante connue dans les Alpes d'Annecy ; les quatre anciennes stations connues sont celles de : 1° Crest-Voland (massif de Joly : chanoine Chevalier) ; 2° Mt-Brezon (massif des Vergys : Reuter), 3° col de Bluffy (massif de la Tournette : abbé Jouty) et 4° col des Aravis (E.-G. Camus).

14. — **Limodorum abortivum** Sw. — Aravis méridionaux : forêts du Mont, sur Ugine, au pied des chênes, à 1100 m. d'altitude environ. Cette orchidée saprophyte, d'allure thermo-silvatique, possédait dans les Alpes d'Annecy 3 stations connues du massif de la Tournette (Mt-Veyrier ; St-Germain ; Vesonne), une du massif du Vergy (environs de Bonneville) et une autre des Aravis septentrionaux (sur St-Roch, près Sallanches) ; cette 6e station appartient comme les précédentes à l'association du chêne.

15. — **Tunica prolifera** Scop. — Massif des Vergys : garides subalpines du Grand-Bornand, sur le flysch, à 1100. — Bien que banale dans nos contrées, la nouvelle station de cette caryophyllée présente un intérêt évident par son isolement au sein d'un système montagneux dont le faciès écologique est totalement différent de celui où l'on a coutume de la voir figurer. Elle pullule au-dessus du village du Grand-Bornand et domine dans une curieuse formation où figurent entre autres les *Gentiana verna*, *Malva moschata*, *Peucedanum austriacum*, *Arabis Turrita*, *Taraxacum lævigatum*, *Arabis arcuata* var. *ciliata*, *Amelanchier ovalis*, *etc.* — La présence du *Quercus sessiliflora* dans cette station souligne le caractère de son climat tempéré, tandis que la proximité de la vallée du Nom, où le *T. prolifera* se retrouve non loin de Thônes accompagné d'espèces plus thermophiles telles qu'*Artemisia Absinthium*, *Minuartia mucronata*, etc., explique la voie suivie par cette plante pour aller se fixer au cœur des Alpes d'Annecy (voir aussi la carte I, page 20, base du rocher situé entre les points 28 et 36).

16. — **Dianthus superbus** L. — Massif de la Tournette : prairies ensoleillées et marécageuses recouvrant les dépôts d'alluvions glaciaires sur Montmin, à 1300 m. d'altitude. — Cette plante caractéristique des bois et clairières de nos plaines alluviales n'avait été rencontrée dans les Alpes d'Annecy qu'à son extrême frontière occidentale (base du Parmelan, point 9 de la carte), aux confins du plateau des Bornes, où cet œillet est fréquent; sa réapparition en masse dans une localité restreinte (entre les points 18 et 19 et sous la cote 2357 de la carte), fort éloignée de son aire dont elle réalise d'ailleurs les propriétés mécaniques et chimiques du sous-sol, méritait d'être signalée.

17. — **Scleranthus annuus** L. — Aravis méridionaux : sommité du Mont, sur Thônes, dans les débris rocailleux du grès moucheté, à 1300 m. environ. — Dans les cultures de nos terrains siliceux de la plaine, cette espèce est souvent très abondante et compte alors au nombre de nos plantes ségétales vulgaires. Il en est tout autrement à la montagne, où les deux *Scleranthus annuus* et *perennis* doivent être envisagés comme espèces saxatiles au même titre que les *Minuartia fasciculata*, *Silene rupestris*, *Sempervivum tectorum*, etc., en compagnie desquels on les rencontre d'ordinaire. Dans cette dernière condition, le *Scleranthus perennis* figure au nombre des plantes rares des Alpes d'Annecy, où on ne le connaissait que du Roc de Chêne (Puget); la station, également siliceuse, du Mont de Thônes mérite ainsi d'être enregistrée.

*18. — **Corydalis intermedia** Mérat. — Circonscription de la Fillière : vallon de la Rosière, vers 1300 m. : haut plateau de Dran, pied des parois, vers 1500 m. — Massif de la Tournette : bas des rochers d'Arclosan, à la combe du Charvet, vers 1600 m. — La présence de cette Corydale dans le territoire des Alpes d'Annecy restait douteuse, les stations de St-Laurent indiquées par M. le chanoine Chevalier et par l'abbé Puget pouvant aussi bien se rapporter à la moraine urgonienne des bornes qu'aux limites de notre dition. — Deux points à signaler au sujet de cette plante : 1° la constitution normalement ramifiée de son port, qui paraît souvent simple par l'effet d'un avortement du rameau basilaire (cf. *Bull. Herb. Boiss.* 2e sér., vol. II : 1028, 1902), et 2° sa présence relativement fréquente dans les lieux visités de bestiaux, principalement des moutons, où elle se rencontre en compagnie des *Viola pyrenaica*, *Gagea lutea*, *Cynoglossum officinale*, *Cerinthe glabra*, etc. (cf. l. c. vol. III : 370, 1903 « Note sur *Corydalis fabacea* »).

19. — **Barbarea intermedia** Boreau. — Circonscription des Vergys : vallée du Reposoir, au pied oriental du Bargy, vers 800 m., route de la Chartreuse. — Comme l'espèce précédente, cette plante affecte une allure subrudérale alpestre et ne s'éloigne guère des chalets ou des lieux fréquentés des troupeaux; il est toutefois frappant de constater combien elle est répandue dans les montagnes de la Fillière, tandis que la nouvelle station plus haut indiquée est la seule à notre connaissance qui, dans les Alpes d'Annecy, serait étrangère à la circonscription

précédente; de plus cette station, au pied d'un parapet de la route, offre si peu de garanties de stabilité que nous ne l'aurions pas mentionnée si nous n'avions pas cru reconnaître de ce fait une indication d'en recommander la recherche dans les stations mieux appropriées des montagnes voisines.

20. — **Lunaria rediviva** L. — Massif des Annes : forêt de Sommier d'aval, vers 1400 m. (M. Provent!). — Rare partout en Savoie, cette belle crucifère n'était connue dans les Alpes d'Annecy que du massif de la Fillière, où M. l'abbé Gave la découvrit au-dessus de St-Laurent, vallée du Borne.

***21. — **Arabis alpina** var. nov. **pygmæa** Beauverd; typus in herb. Barbey-Boissier; *radice* perenni simplici, fasciculis foliorum sterilium pancis; *caule* humili (3-10 cm alt.) flexuoso parce folioso ramosoque; *foliis* caulinis (2-4, remotis) basilaribusque parvis (superf. 4-10 × 2-5 mm.), ± regulariter dentatis, apice acutiusculis; inferioribus ± attenuato-auriculatis, superioribus breviter auriculato-amplexicaulibus; *inflorescentia* pauciflora; petalis mediocris (long. ± 5 mm.); *siliquis* in pedicello filiformi ± erectis planis subtorulosis. — Ab *Arabide alpina* var. **genuina** Rouy statura minori, foliis valde minoribus, pedicellis tenuioribus differt; ab *A. alpina* var. *cantabrica* (Lev. et Ler.) nob. floribus majoribus, foliis latioribus caulinis minus numerosis. — *Hab.* in alpibus, ad nives deliquescentes.

Bien que j'aie eu l'occasion depuis longtemps d'observer et de récolter cette petite plante tant dans les hautes Alpes pennines que dans les préalpes de Savoie, je n'aurais pas songé à lui proposer un nom si je n'avais vu à maintes reprises des collectionneurs la prendre pour un *Arabis serpyllifolia* : elle se distingue à première vue de cette dernière espèce par ses feuilles à marges pourvues de 2-4 paires de dents régulièrement espacées, parfois assez profondes; l'*A. alpina* var. *Verloti* Rouy, qui lui ressemble quelque peu, offre un port plus vigoureux, des feuilles *obtuses*, plus vertes, des fleurs plus grandes et des siliques plus courtes; la var. *cantabrica* a en outre une souche sous-ligneuse rampante et très ramifiée. En résumé, cette variété naine apparaît dans les pierrailles plus ou moins gazonnées à proximité des neiges fondantes, et se comporte vis-à-vis de l'*A. alpina* ou de ses autres variétés comme l'*Arabis brevifolia* DC., des hautes montagnes de l'Asie Mineure et de Perse, vis-à-vis de l'*Arabis albida* L. dont il n'est aussi qu'une variété saillante. — Dans les Alpes d'Annecy, l'*A. alpina* var. nov. *pygmæa* se rencontre au col des Frettes, sur Taine, vers 1600 m. (massif de la Fillière, leg. Beauverd 1901) et au cirque de Talamarche, au pied des parois urgoniennes de la Pointe aux Tarvelles, vers 1500 m. (massif de la Tournette; leg. Beauverd, juillet 1910). Il est assez répandu dans les Alpes suisses, d'où l'Herbier Boissier en conserve des exemplaires provenant de la Gemmi (leg. Bernet), du col de Balme (leg. Bernet), de la Pierre-à-Voir (leg. Mercier et Beauverd), du Grand-St-Bernard (leg. Ph. de Palézieux et Beauverd), du col de Fenêtre (leg. Mercier), de la Furka (leg. Fuckel), de Lavirun (Grisons, leg. Mercier), etc. — A rechercher ailleurs dans les Alpes françaises?

22. — **Arabis serpyllifolia** Vill. — Massif de la Fillière; en abondance parmi les rochers depuis la cascade de Morette (600 m.) jusqu'au-dessus du chalet de la Rosière (1300 m.), où cette espèce thermophile présente une forme sciaphile à tiges ramifiées et à feuilles 2-3 fois plus grandes que celles du type; 6e station connue dans les Alpes d'Annecy (circonscriptions des Vergys, de la Fillière, de la Tournette et des Aravis septentrionaux).

23. — *Arabis arcuata* var. **cenisia** (Reuter). — Nouveau pour les Aravis méridionaux : éboulis à la base du Mt Charvin, vers 1800 m., versant oriental (M. G. Naville!), où cette variété, mélangée au type d'ailleurs très abondant, offre de nombreuses formes de transition qui n'autorisent plus à maintenir l'autonomie de la plante de Reuter. En revanche, au col de la Forclaz, sur Montmin (massif de la Tournette), cette variété prospère à l'altitude de 1200 m. sans paraître se rattacher au type qui n'est pas rare dans le voisinage. — L'*A. arcuata*

var. *glabra* Reuter possède une intéressante station au Grand-Bornand, où en compagnie du type et sans formes intermédiaires, elle entre dans la composition de la curieuse garide alpestre plus haut décrite à propos du *Tunica prolifera* All.

***24. — × *Sempervivum barbulatum* Schott var. nov. **atro-purpureum** Beauverd. — **Rosulæ** rubescentes ± globosæ, 20-30 mm. diam., **foliis** ovato-lanceolatis, acutis, glanduloso-subpubescentibus, supra planis, subtus carinatis, apice pilis crispulato-penicillatis prædita, *exterioribus* patentibus, *interioribus* ± conniventibus; **caulis** erectus 6-10 cm. altus, parum crassus, glanduloso-pubescens, foliis approximatis lineari-acuminatis (superficie 12-15 × 2-3 ½ mm); **cyma** 2-3 fida, minus composita, **floribus** ± 25 mm. diam., unilateralibus, subsessilibus; **petala** ± 10 atropurpurea, patentissima, ovato-lanceolata (superficie 11 × 3 mm), apice margineque breviter barbulato-ciliata, calyce hirsuto duplolongiora; **stamina** (± 20) glabra, basi dilatato-complanata, ± 5 mm. longa; **ovaria** (± 10) subpubescentia aut glabra, longius rostrata; nectaria minima, virescentia, truncata, subrevoluta. — Fl. jul.-aug.

= *S. arachnoideum* var. *Dœllianum* Willk. : × *S. montanum* var. *subalpinum* Rouy; = × *S. arachnoideum* var. *Dœllianum* < *S. montanum* var. *subalpinum*; = *S. montanum* var *macranthum* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève I: 307 (1909), non Jeanb. et Timb.!

— Possède les rosettes de feuilles du *S. montanum* var. *subalpinum* (Rouy et Camus, dont elles ne diffèrent que par le sommet muni d'une touffe de petites soies crépues remplaçant les poils aranéeux du *S. arachnoideum* var. *Dœllianum* Willk.; les pétales sont un peu moins longs que ceux du *S. montanum*, mais de la forme et de la couleur de ceux du *S. arachnoideum*: donne l'apparence d'un *S. arachnoideum* var. *Döllianum* à très grandes fleurs, et à feuilles de *S. montanum* barbelées au sommet; le *S. hybridum* Bruegg. attribué par cet auteur à une combinaison *S. Dœllianum* × *montanum* se distingue de notre plante par des rosettes plus petites, à barbules plus longues et des fleurs moins grandes à pétales plus pâles et plus étroits!

— Découverte par M. Gabriel Naville en 1909 au Signal du Méry, cette magnifique joubarbe aux larges pétales d'un pourpre foncé a été retrouvée en abondance sur d'autres rochers de la même station lors de l'excursion faite en commun le 26 août avec MM. Ph. de Palézieux et J. Provent. Les cultures que j'ai entreprises de cette plante ne me permettent plus de douter de son origine, qui provient d'un croisement du *Sempervivum arachnoideum* var. *Dœllianum* (abondant en cette station) par le *S. montanum* var. *subalpinum* (Rouy) qui n'est pas rare au sommet du Signal dominant de 50 m. environ la localité où prospère l'hybride. Ce dernier paraît bien fixé, et colonise sur les dalles de grès mouchetés à la manière du *S. Fauconneti* dans ses stations du haut Jura. C'est cette circonstance qui nous a engagé à utiliser la nomenclature binaire pour désigner cette plante: conformément aux décisions du Congrès de Vienne (Règles, art. 34), nous avons recherché le plus ancien binôme répondant à une formule *arachnoideum* × *montanum*, et avons désigné comme variété la forme inédite issue de la combinaison pleomorphe ci-dessus indiquée. Cette plante, nouvelle pour la flore des Alpes françaises, se reproduit sur place par semis!

25. — **Saxifraga cuneifolia** L. — Nouveau pour la circonscription des Annes: grès moucheté aux abords des chalets de Sommier, sous le col des Annes (J. Provent!) Assez commune dans les forêts du massif du Joly, où elle descend jusqu'au thalweg de l'Arly, cette espèce calcifuge est rarissime dans le territoire des Alpes d'Annecy situé à l'occident des Aravis.

** 26. — **Saxifraga cæspitosa** var. **Sponheimica** Koch. — Circonscription des Vergys: base du Jalouvre (Provent!). — L'aire de cette variété silvatico-saxicole, dont le type est plus particulièrement boréal et arctique, ne comprenait jusqu'à présent que les régions siliceuses s'étendant du Nord-Est de la France (Jura et Ardennes), de l'Alsace, du Luxembourg et de la Belgique, jusqu'en Bohême, en Moravie et dans la Basse-Autriche. Si la station des Vergys

n'est pas due au fait d'une introduction récente et artificielle, elle constituerait l'un des plus importants exemples d'aire disjointe dans la flore des Alpes. Mais jusqu'à plus ample informé, il convient de n'accepter l'indigénat naturel de cette plante dans les Alpes d'Annecy qu'avec les plus prudentes réserves.

27. — **Comarum palustre** L. — Circonscription du Joly : sphagnaies et marécages au col des Saisies, à 1836 m. et au-dessus ; 3me station connue dans les Alpes d'Annecy (1o Brezon ; 2o les Glières). — Bien qu'inédite sur le territoire du Mt-Joly, cette plante avait été récoltée dès 1861 par M. Perrier de la Bathie « entre les Saisies et Bisanne » (mss. in litt., août 1910). Cette plante est rare dans le département de la Savoie, où elle n'est connue que des lieux marécageux des environs de Chambéry (bassin du Bourget) et du lac de la Girotte (massif granitique central). Elle est plus répandue dans les tourbières des Alpes Lémaniennes et du Jura.

28. — **Potentilla grandiflora** L. — Circonscription de la Tournette : pâturages de l'Ar (1700-1900 m.) et arêtes de l'Arclosan (jusqu'à 2020 m.), sur néocomien décalcifié. — Connu ailleurs dans les Alpes d'Annecy des seules circonscriptions des Annes (Mt-Fleury), des Aravis septentrionaux (nombreuses stations à sol décalcifié) et du Mt-Joly (sur Hauteluce, etc.) ; commun dans le massif du Mont-Blanc, et nombreuses stations dans les Alpes Lémaniennes.

29. — **Ononis Natrix** L. — Aravis méridionaux : base du talus silvatique de Marlens (Hte Savoie) — Cette belle papilionacée xérothermique n'était connue dans les Alpes d'Annecy que des garides de Bluffy et de St-Germain (Tournette), où elle colonise abondamment sans toutefois dépasser l'altitude de 500 m. à peine, tandis qu'en Valais cette même plante se rencontre à 1800 m. dans le val Ferret (Chodat, *Bull. Herb. Boissier*. 2me sér.).

*30. — **Vicia tenuifolia** Roth. — Circonscription de la Tournette : en quantité dans les pâturages et prairies du Chenivier sur Montmin, de 1100 à 1300 m. — Cette papilionacée inédite pour toutes les Alpes d'Annecy — elle avait été signalée par Puget aux environs de la ville, mais sur le territoire des Bornes — fait partie avec le *Dianthus superbus*, le *Serratula tinctoria*, le *Blackstonia perfoliata*, l'*Anacamptis pyramidalis* et quelques rares autres plantes, de l'élément silvatique planitiaire pénétrant à titre exceptionnel dans l'étage subalpin de l'intérieur des Alpes d'Annecy. L'aire du *Vicia tenuifolia* est considérable : outre l'Europe tempérée (de la Suède méridionale à la Méditerranée) et le littoral africain de la Méditerranée (var. β *latifolia* Lange), elle comprend encore des régions de l'Asie Mineure, du Caucase, de la Perse, de la Songarie et de la Sibérie.

*31. — **Lathyrus Aphaca** L. — Circonscription de la Tournette : pierrailles et bords des moissons sous St-Germain, 600-800 m — Mêmes observations que pour l'espèce précédente quant à son écologie et sa dispersion géographique ; à noter toutefois l'allure généralement ségétale du *Lathyrus Aphaca* dans nos contrées, ce qui n'est guère le cas pour le *Vicia tenuifolia*.

32. — **Viola palustris** L. — Massif du Mt-Joly : sphagnaie du col des Saisies, à 1836 m., en compagnie des *Blysmus compressus*, *Carex pauciflora*, *Comarum*, *Menyanthes*, etc. — Cette espèce boréale, très rare dans le département de la Savoie (deux stations appartenant au massif granitique), n'était connue dans les Alpes d'Annecy que des massifs du Vergy (Solaison : Reuter !), des Glières (Beauverd) et du Jaillet (Beauverd) ; cette 4me station est plus rapprochée que les autres du massif du Mt-Blanc, où le *Viola palustris* est répandu.

33. — **Viola pyrenaica** Ramond. — Les stations de cette plante dans les Alpes d'Annecy (massifs de la Fillière et de la Tournette), toujours situées dans les lieux fréquentés des troupeaux et en compagnie d'autres espèces rudérales-alpestres, permettent de présumer une origine en quelque sorte erratique due au

passage des troupeaux de chèvres ou de moutons? — Dans le Jura savoisien notamment au Vuache, le *Viola pyrenaica* offre une beaucoup plus grande garantie de spontanéité dans les taillis ensoleillés dominant le village d'Arcines. — Voir plus haut, la note relative au *Corydalis intermedia* (N° 18).

* * 34. — **Viola Wolfiana** W. Becker. — Circonscription de la Tournette : taillis de chênes au-dessus des Balmettes, garides de Faverges. — Nouvelle pour toute la flore des Alpes d'Annecy, cette espèce thermo silvatique prospère aux Balmettes dans une station de tous points analogues à celles qu'elle occupe en Suisse le long du bassin supérieur du Rhône, à proximité d'espèces telles que *Scorzonera austriaca, Astragalus monspessulanus, Limodorum abortivum, Stipa pennata*, etc., toutes espèces rares de la lisière xérothermique de Faverges. — C'est cette plante qui avait été prise par les auteurs suisses pour le *Viola sepincola* des stations rhodaniennes, et que Gremli avait également décrite sous les noms de *Viola Steveni* et *V. Berandii* Gremli ! — La plante des Balmettes est plus pâle et moins odorante que celle du Valais ; à rechercher ailleurs dans les chaudes vallées similaires françaises, par ex. en Maurienne. Pour la flore de Savoie, indiquée avec doute au *Salève*.

35. — **Epilobium alpinum** L. et **E. alsinæfolium** Vill. — Circonscription du Mt-Joly : forêts de Mt-Gombert, chaînon de Bisanne, dans le *Sphagnum* à 1200 m. et en compagnie du *Leontodon pyrenaicum* ! — Dans les Alpes d'Annecy, ces plantes se rencontrent fréquemment dans les stations circumnivales de l'étage alpin, entre 1800-2700 m., exposées à l'action de la lumière directe : il importait de mettre en évidence la station exceptionnelle de Mt-Gombert, où elles abondent, sous l'ombrage des sapinières ne leur assurant en toutes saisons qu'une faible ration de lumière diffuse. Ajoutons qu'à altitude et exposition normales, ces deux espèces font totalement défaut dans les étages supérieurs de cette localité!

* * * 36. — *Athamanta cretensis* var. nov. **exscapa** Beauverd : cf. fig. VI : 1 ; ab *Athamantis cretensi* var. *typica* statura minori, caulibus pedunculisque nullis vel subnullis, radiis umbellorum post anthesin longioribus differt. — Fl. mense sept. — *Hab.* in rupibus calcareis, loco dicto « le Fauteuil, Tournette » ex 2200 ad 2350 m. altitudinis.

Nous proposons pour désigner cette nouvelle variété, le nom d'*exscapa* de préférence à celui d'*acaulis*, parce que, dans certaines formes alpines, la longueur des entrenœuds séparant les feuilles caulinaires est suffisamment insignifiante pour que la plante puisse paraître acaule, alors que le pédoncule seul exsert des feuilles basilaires sur une longueur de 6-10 cm. prête à l'inflorescence une apparence scapiforme; chez notre variété, comme le montre la gravure, ce scape lui-même est nul.

Dans son aire de dispersion générale, le polymorphisme de l'*Athamanta cretensis* ne s'était pas manifesté à notre connaissance que par des variations affectant la pubescence des segments foliaires et les dimensions de leurs lanières subdivisionnaires : toutes les formes décrites dans les flores ou simplement consignées en herbier possèdent des tiges variant entre 10 à 40 centimètres de hauteur, munies de 2-3 feuilles caulinaires dont la supérieure au moins donne naissance à un rameau axillaire, florifère et feuillé (cf. fig. VI : 2), parfois subramifié chez les échantillons vigoureux ; à la fin de l'anthèse, les 4-10 rayons inégaux de l'ombelle terminale mesurent de 1 ½ à 4 ½ cm. de longueur, souvent moins. Chez la nouvelle variété, — dont nous avions constaté de nombreux échantillons aux abords du Fauteuil (Tournette) d'abord sans y attacher d'importance [1], puis en en récoltant un ou deux échantillons seulement par

[1] Faute d'examen attentif, nous avions cru pouvoir attribuer la cause de cette curieuse forme acaule aux méfaits des moutons.

acquit de conscience —, la tige est tantôt absolument nulle, comme le représente sur notre vignette VI la figure 1, tantôt longue de ½ à 2 mm. au plus et entièrement dissimulée au bas des gaînes foliaires basilaires; à la fin de l'anthèse, les 7-10 rayons inégaux de l'ombelle mesurent de 3 à 6 cm. de longueur, alors que les rayons de l'ombellule restent, en nombre et en dimensions, identiques à ceux du type. Vis-à-vis des nombreuses autres formes typiques, l'inflorescence de cette curieuse variété est comparable à une touffe de *Primula vulgaris* mise en regard du *P. elatior*; malheureusement, nous nous sommes rendu compte trop tard du véritable intérêt de cette forme inédite pour en rechercher des graines et pouvoir par la suite l'observer en culture.

Fig. VI. — *ATHAMANTA CRETENSIS* L. — 1 : var. nov. *exscapa* Beauverd (grandeur naturelle). — 2 : forme typique caulescente, à longue tige feuillée et subramifiée (réduite quatre fois).

37. — **Meum athamanticum** Jacq. — Circonscription du Mt-Joly : forêts et clairières en descendant du Chart de-Beurre sur Bellecombe, entre 1500-1800 m., sur schistes siliceux liasiques. — La présence de cette ombellifère dans la chaîne du Mt Joly était d'autant plus vraisemblable que l'analogie de ce massif avec celui du Jaillet, où abonde le *Meum*, est de tous points complète; en outre, la présence de cette plante était connue en de nombreuses stations voisines appartenant à la chaîne du Mont-Blanc, tandis que la mention un peu vague de « montagnes d'Hauteluce et de Beaufort », dans la flore de Cariot, pouvait laisser subsister un doute quant au territoire du Mt-Joly ; ce doute est définitivement levé.

*** 38. — *Ligusticum Mutellina* var. **angustisectum** Beauverd, comb. nov. ; = *Ligusticum Mutellina* var. *α genuinum* Rony et Camus in Fl. de France VII : 286 (1901) pro parte, et var. *β elatius* Rony et Camus l. c. 287, pro parte, non Arvet-Touvet, Chab. et Faure in Soc Dauph., exsicc N° 2178; = *Ligusticum Mutellina* var. *α genuinum* f. *angustisecta* et var. *β elatius*

forma *angustisecta* Beauverd, in Bull. Soc. Murith. XXXII : 59, « 2o » (1903) ; ind. in Schinz et Keller, Flora der Schweiz, 2e éd , IIe partie : 167 (1905).

Cette variété d'ombellifere au feuillage élégant, répandue dans les Alpes silicenses où elle cohabite avec le *Rhododendron ferrugineum*, nous est maintenant connue de trois circonscriptions des Alpes d'Annecy : 1o Aravis septentrionaux (Mt-Méry !), Jaillet (sous Croisse-Banlet !) et Mt-Joly (Chart-du-Beurre ! et, selon toute vraisemblance, les stations du Pachon et du Mt-Joly que l'abbé Gave indique dans le « Guide de Mégève »). — Depuis l'année 1902, à partir de laquelle nous l'avons attentivement observée dans toutes nos herborisations, notre opinion à son égard, après avoir subi quelques fluctuations, a fini par se fixer dans le cadre que nous analysons ici et qui précise quelque peu notre dernière manière de voir exprimée dans la « Flore des Alpes Maritimes » de M. E. Burnat, vol. IV : 191 (1906).

a) Au lieu de faire primer le *port général* sur les caractères tirés de la *nervation foliaire*, nous avons acquis l'absolue conviction qu'il fallait accorder la priorité au point de vue inverse. En effet, les qualificatifs respectifs d'*angustisectum* et de *latisectum* répondent à deux conditions du milieu qui s'excluent : ces formes étant l'expression d'une influence essentiellement physico-chimique, elles offrent des caractères d'une bien plus grande fixité que ceux de *port plutôt grêle* ou de *port robuste* que représentent les qualificatifs de *genuinum* et d'*elatius*, résultant de l'influence plus capricieuse des facteurs physiographiques.

b) Laissant provisoirement de côté la sous-espèce *adonidifolium* pour n'envisager que les variétés de la sous-espèce *Mutellina* (Crantz) Beauverd 1903, nous constatons 1o que le prototype de la variété *genuinum* B. et C. est une collectivité quelque peu négative composée de tout ce qui n'est pas « var. *β elatius* » de ces auteurs ; 2o que le prototype de la var. *β elatius* Arvet-Touvet devrait être le végétal du Mont-Dore que Gav avait à tort confondu avec son propre *Meum adonidifolium* de La Val, mais qu'en réalité il comprend des spécimens luxuriants et rigides correspondant à la forme calcicole que nous avions qualifiée de

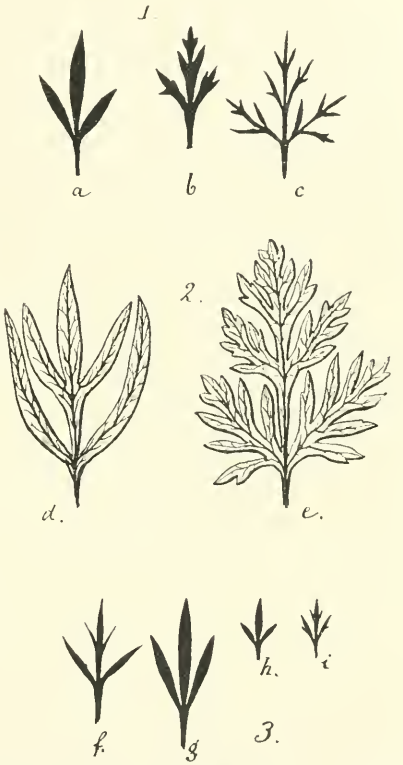


Fig. VII. — *LIGUSTICUM MUTELLINA* Crantz et ses variétés. — 1, *segments des lobes terminaux* de *a* : subsp. *adonidifolium* (Gay) ; *b* : var *latisecta* Beauverd ; *c*) : var. *angustisecta* Beauverd. — 2, *nervation foliaire des segments terminaux* de *d* : subsp. *adonidifolium* ; *e* : subsp *Mutellina* — 3, *différentes formes de lobes terminaux chez la sous-espèce adonidifolium* ; en *f* : f. *elegans* Beauverd ; *g* : f. *typica* B. ; *h* : var. *pachypleurifolium* B. ; *i* : f. *transiens* B.

f. *latisecta* (cf. exsiccata N° 2078 Arvet-Touvet, etc., Lautaret 2200 m., in Soc. Dauph. 1879!) ; 3° que la dite variété *genuinum* R. et C. comprend en grande partie des individus de *petite taille* tant de la race calcicole (**var.** nov. **latisectum** Beauverd, f. *minus* nob.) que de la race calcifuge (**var.** nov. *angustisectum* f. *minus* nob.), tandis que la var. *elatius* R. et C. comprend également un mélange d'individus de *grande taille* des deux races précitées (var. *latisectum* f. *elatius* [A. T.] nob., et var. *angustisectum* f. *elatius* [R. et C.] nob.) ; et 4° que toutes conditions physiographiques étant égales d'ailleurs, le port de la variété *latisectum* nob. est toujours plus rigide, sinon moins débile, que celui de notre variété *angustisectum*. — Outre nos observations sur les lieux, nous devons à l'obligeance de M. Rouy qui nous avait aimablement communiqué ses échantillons en 1903, d'avoir pu nous faire une opinion ferme sur la question.

c) Ces différentes modifications apportées à notre ancienne manière de voir nous engagent à établir comme suit un tableau dichotomique complet des variétés constituant le *Ligusticum Mutellina* (sensu lato) :

A. — Segment médian terminal des feuilles basilaires à lobes *3-5-fides* ; lanières courtes, *tridentées au-dessus du milieu* (cf. fig. VII : *b*, *c* et *e*)..... subsp. **Mutellina** (*a*, 1-2)

B. — Segment médian terminal à lobes *entiers* ou trifides *au-dessous de leur milieu* ; lanières longues, entières ou très rarement (accidentellement ?) dentées *au-dessous* de leur milieu (cf. fig. VII : *a*, *d* et *f-i*)..... subsp. **adonidifolium** (*b*, 3-4)

a) Subsp. **Mutellina** (Crantz) Beauverd [1] 1903 :

1. — Segments ultimes des divisions foliaires à lobes courts, ± larges, incisés-dentés ; port relativement rigide ; habite les terrains calcaires (cf. fig. VII : *b* et *e*) — Présente une forme **minus** nob. à hampes naines ou médiocres (8-25 cm.), à pétioles n'atteignant guère plus de 6 cm., et une forme **elatius** (A.-T.) nob., à hampes très élevées (30-45 cm.) et pétioles atteignant jusqu'à 25-30 cm... var. **latisecta** [2] Beauverd 1911

2. — Segments ultimes des divisions foliaires à lobes étroits, multifides, découpés en lanières étroites ou ± filiformes ; port élégant ou relativement grêle (cf. fig. VII : *c*) habite les terrains siliceux ou décalcifiés — Présente une forme **minus** nob., à port réduit (hampes de 5-20 cm.) et pétioles de 3-4, rarement 6 cm., et une forme **elatius** (R. et C.) nob. à hampes de 30-40 cm. et pétioles atteignant jusqu'à 15-20 cm.. var. **angustisecta** Beauverd 1911

b) Subsp. **adonidifolium** (Gay) Rouy et Camus 1901.

3. — Hampes courtes ou médiocres (9-20 cm.) ; pétiole des plus longues feuilles basilaires *n'atteignant pas* 6 cm. ; lobe des segments terminaux longs de 8-12 mm., à lanières courtes (2 ½ à 7 mm.) ; *feuilles* ± *divariquées*, semblables à celles du *Ligusticum* soit *Pachypleurum simplex* Reichb. (cf. fig. VII : *h*). — Présente une forme **transiens** nob. ap. Burnat, Fl. Alpes Marit. IV : 191 in Nota (1906 ; cf. fig. VII ; *i*) var. **pachypleurifolium** Beauverd [3] 1903.

[1] Cf. Bull. Soc. Murith. XXXII : 59.

[2] = *Ligusticum Mutellina* var. α *genuinum* Rouy et Camus, Fl. de Fr. VII : 286 pro parte, et var. β *elatius* R. et C., l. c. : 281 p. p. ; = *Meum Mutellina* Arvet, Chab. et Faure, exsic. N° 2078, in Soc. Dauph. 1879 (excl. syn. *M. adonidifolii* Gay !) ; = *L. Mutellina* var. *genuinum* et var. *elatius* f. *latisecta* Beauverd in Bull. Soc. Murith. XXXII 59. « 2° » (1903).

[3] Cf. Bull. Herb. Boiss., 2e sér. III : 158 (1903).

4. — Hampes vigoureuses, longues de 20-35 cm. ; pétiole des plus longues feuilles basilaires excédant au moins 6 cm. [1] ou atteignant jusqu'à 15-20 cm. ; segments terminaux à lobes longs de 12-25 mm., divisés en lanières très allongées (7-18 mm.) ; feuilles *dressées* (cf. fig. VII : *d* et *g*). — Présente une forme **elegans** noh. 1911, à lanière terminale divisée au-dessous de son milieu (cf. fig. VII : *f*) var. **adonidifolium** (Gay 1860).

Dans l'Herbier de M. Rouy, un échantillon de cette dernière variété est attribué par Bourgeau à la station du Mt-Méry : ce serait l'unique localité de cette plante alpine méridionale dans les Alpes d'Annecy, où nous l'avons toujours cherchée en vain; les stations de Payot pour la Vogealle, sur Sixt, se rapportent sûrement à notre variété *angustisecta* ! — La variété *latisecta* est abondamment représentée aux Vergys et au Méry sous ses 2 formes *minus* et *elatius*.

— Tout en faisant nos réserves quant aux caractères que pourraient offrir les fruits parfaitement *mûrs* pour la distinction du véritable *Meum adonidifolium* Gay, actuellement réuni au *Ligusticum Mutellina*, il nous a semblé que le meilleur critère pour la classification des variétés de cette espèce est offert par la nervation lobaire du segment terminal des feuilles basilaires, puis par la longueur comparative des pétioles chez ces mêmes feuilles.

L'analyse de la nervation lobaire décèle tout d'abord une organisation beaucoup plus simple chez les feuilles du groupe *adonidifolium* que chez celles du groupe *Mutellina*. Tandis que chez ces dernières le lobe terminal reste bipinnatiséqué et muni *au-dessous* de son milieu d'une paire de dents qui rendent son sommet ± profodément trifide, le groupe adonidifolium, au contraire, se distingue par son lobe terminal *triséqué* dans sa moitié *inférieure* et sa lanière médiane très longue et *très entière*, sauf en des cas fort rares (f. *transiens* et f. *elegans*) où cette lanière est à son tour munie vers son milieu (un peu *au-dessous*) d'une paire de dents latérales qui révèlent un acheminement vers les formes plus compliquées du groupe Mutellina, établissant ainsi la transition avec ce groupe. — Nous avons reconnu là un caractère suffisamment stable pour justifier une première scission du *Ligusticum Mutellina* en deux sous-espèces d'égale valeur : 1° *Mutellina* (Crantz) et 2° *adonidifolium* (Gay).

D'autre part, en examinant les feuilles radicales à la base des hampes florifères, l'on peut distinguer chez chacune des sous-espèces deux nouvelles catégories de groupements : l'une caractérisée par des pétioles (gaîne exclue) presque égaux entre eux et mesurant en moyenne de 3 à 5 cm. de longueur, souvent même 1 ½ à 3 cm. ; l'autre qui présente 4 des pétioles beaucoup plus inégaux entre eux, puisque les plus courts ont de 3 à 6 cm. tandis que les plus longs dépassent 10 et même 15 ou 20 cm. de longueur ! — Ce second caractère, qui est souvent indépendant de celui tiré de la longueur des hampes florifères, nous a paru d'autant plus satisfaisant pour la distinction des variétés qu'il coïncide avec la plus ou moins grande longueur des lanières du lobe terminal.

Quant aux dimensions des subdivisions ultimes, ainsi qu'au nombre des segments et leur position dans la feuille, nous avons examiné toutes les combinaisons possibles sans obtenir de résultat positif. Il en est de même des différents organes floraux, qui varient à l'infini sans aucune concordance avec les autres manifestations du polymorphisme de l'espèce.

Pour compléter ce tableau, relevons quelques exemples de confusions commises par des observateurs perspicaces dont le jugement a été mis en défaut par la déconcertante variabilité de ce Protée végétal.

En première ligne, voici J. Gay lui-même, le créateur du *Meum adonidifolium*, qui crut reconnaître une nouvelle station de sa plante en Auvergne, tandis qu'il s'agissait d'une forme du *Ligusticum Mutellina* Crantz. — A sa suite, Huguenin

[1] Très rarement, le plus long pétiole n'excède pas 5 cm. ; mais dans ce cas, la feuille se distingue toujours de celles de la var. *pachypleurifolium* par sa rigidité et la longueur des lanières, qui atteignent jusqu'à 18 mm. !

déclarait que ce même *Meum adonidifolium* vivait sans mélange avec le *Mutellina* au Mt-Cenis, tandis que l'échantillon qu'il donnait en exemple appartenait précisément à la même forme de *Ligusticum Mutellina* que celle récoltée par Gay en Auvergne (ex sched. in Herb. Boiss.). — Enfin, pour ne mentionner toujours que les morts, voici le sagace Reuter qui, connaissant fort bien le véritable *M. adonidifolium* pour l'avoir récolté au Mt-Cenis, ne le reconnaît plus dans les Alpes maritimes d'où il en rapporta d'indubitables exemplaires sous le nom de *Meum Mutellina* Jacq. (ex sched. in Herb. Boissier). — Et ces trois exemples pourraient être multipliés : ils nous paraissent suffisamment concluants pour que nous nous dispensions d'insister.

*39. — **Heracleum Sphondylium** var. nov.? — Faute de matériel suffisamment complet (plantes en boutons seulement!), nous nous abstenons de nommer une variété d'*Heracleum Sphondylium* très remarquable par ses feuilles pinnatiséquées à 5 paires de segments primaires profondément incisés (jusqu'au rachis), à lobes linéaires très allongés et ± régulièrement dentés, atteignant chez les feuilles basilaires une superficie de 10-21 × 1-3 cm.; la paire inférieure des segments primaires est tantôt pétiolulée, tantôt sessile, à dissymétrie basiscope; pas vu de fruits, ni même d'échantillons parfaitement fleuri: 10 août 1906, dans les éboulis urgoniens de la Dent de Lanfon, revers oriental, entre 1500-1600 m., en compagnie de la variété *montanum* Schleicher.

Distincte à première vue de toutes les variétés du *H. Sphondylium*, cette plante ne paraît se rapporter à aucune des espèces affines ou subordonnées de ce type polymorphe : n'a rien de commun avec le *H. stenophyllum* de Jordan, ni le *H. angustifolium* Jacquin ; cadrerait plutôt avec le *H. longifolium* Jacquin dont elle se différencie à première vue par l'ampleur de ses gaînes foliaires. — L'Herbier Boissier en conserve un échantillon analogue, à fruits imparfaitement développés, récoltés dans le « Dauphiné » par Cannut en juillet 1853 et déterminé comme *Heracleum Lecokii* Gr. et Godr admis comme synonyme du *H. angustifolium* Allioni (?), ce qui n'est juste ni comme identification, ni comme synonymie. — Plante nouvelle pour les Alpes d'Annecy, si elle n'est complètement inédite ?

40. — **Pyrola media** Sw. — Circonscription du Joly : landes alpines du Signal de Bisanne, vers 1800 m., parmi les *Juniperus nana*, sur calcaire triasique. Intéressante unité nouvelle pour le massif du Mt-Joly, cette Pyrole rare ou méconnue restait encore inédite pour le département de la Savoie; nous devons à l'obligeance de M. E. Perrier de la Bâthie d'avoir pris connaissance des diverses stations qu'il connaît de cette plante dans son département, à des altitudes variant entre 400 à 2000 m. (in litt. 20 août 1910). Dans la parties des Alpes d'Annecy se rattachant au département de la Hte-Savoie, nous avions personnellement découvert les cinq stations jusqu'à présent connues de cette plante : 1° Roc de Chère et 2° Montagne de Veyrier (circonscription de la Tournette); 3° rochers de Lachenaz (Fillière); 4° Col des Aravis sous l'Etale (Aravis méridionaux) et 5° landes de l'Aiguille Verte, sur La Clusaz (Aravis septentrionaux).

41. — **Trientalis europæa** L. — Circonscription du Mt-Joly : lisière du Grand Bois, sur Crest-Voland, chaînon de Bisanne. Localité classique, unique dans les Alpes françaises, découverte vers 1854 par M. le chanoine Etienne Chevalier, du chapitre d'Annecy. Cette jolie primulacée boréale, à dispersion eurasiatique s'étendant jusqu'au Japon, éclaire d'un jour particulier l'importance des quelques autres plantes à aire disjointe des Alpes d'Annecy.

42. — **Primula integrifolia L. — Circonscription de la Tournette : aux abords du Fauteuil, juillet 1853 (Comte R. de Menthon!). Dans l'herbier du château de Menthon, cette primevère, conservée en plusieurs échantillons, était restée indéterminée dans un lot de plantes rapportées d'une herborisation à la Tournette en juillet 1853; son étiquette provisoire était ainsi libellée : « *Primula* de la terre noire de la Tournette, juillet 1853, R. M. ».

La dispersion actuelle de cette plante est représentée par deux aires distinctes dont l'une, occidentale, comprend la chaîne des Pyrénées et l'autre, orientale, embrasse toutes les Alpes centrales et orientales depuis l'Oberland bernois jusqu'aux Alpes calcaires de la Basse-Autriche (Schneeberg, Raxalpe, etc.) ; la station de la Tournette, que nous n'avons pu retrouver en septembre 1910 malgré toutes nos recherches, constituerait un important jalon reliant ces deux aires : située à 120 km. de la station la plus proche actuellement connue (Gemmi, Alpes bernoises), elle ajoute, en outre, une bonne unité nouvelle à toute la flore des Alpes françaises.

* 43. — **Androsace imbricata** Lamk. — Circonscription des Aravis septentrionaux : Mt-Méry, juin 1854 (leg. Martin Bernet !) — Les trois échantillons ainsi nommés et conservés de cette provenance à l'Herbier Boissier comprennent deux plantes offrant sur le même individu toutes les transitions entre la forme subacaule et celle nommée dans la Flore de France vol. X : 214 *Aretia argentea* β *pedicellata* Rouy (1898). Une troisième touffe affecte toute l'apparence d'un hybride *A. helvetica* × *tomentosa* ; malheureusement la rareté et le mauvais état des fleurs ne nous ont pas permis d'élucider la question, tandis que l'analyse des feuilles et plus spécialement de leurs trichomes, en renforçant les raisons favorables à notre hypothèse, nous a également laissé dans le doute, l'anatomie des tissus étant celle de l'*Androsace helvetica* tandis que la pubescence restait dans un état intermédiaire entre *helvetica* et *tomentosa*. Au sujet de cette plante, il convient d'observer que la monographie de Pax et Knuth, dans le *Pflanzenreich* d'Engler (vol. 22 : 204 [1905]) indique cette espèce comme *calcicole*, tandis qu'elle s'est toujours montrée rigoureusement calcifuge et habitant les roches siliceuses les plus compactes dans toutes les stations d'où nous la connaissons.

** 44. — **Androsace lactea** L. — Aravis septentrionaux : Mt-Méry, 1853 (leg. Martin Bernet !) — La dispersion géographique de cette primulacée calcicole occupe dans les montagnes de l'Europe centrale quelques aires disjointes incomplètement signalées dans la Monographie de Pax et Knuth (cf. Engler's Pflanzenreich fasc. 22 : 196, N° 35 [1905]) : c'est ainsi que ces auteurs ont passé sous silence l'aire alpine française comprise entre le Longet de Maurin (Basses-Alpes) et la Moucherolle (Isère), puis l'aire italienne comprenant plusieurs points des Alpes lombardo-piémontaises calcaires, et enfin l'aire alpine suisse des Alpes fribourgeoises et du Stockorn bernois. La localité du Méry, que nous avons vainement recherchée et que nous ne connaissons que par les quatre échantillons récoltés en 1853 par feu Martin Bernet et conservés à l'Herbier Boissier, est située à 90 km. au moins de la station fribourgeoise (la plus rapprochée vers le N.-E.) et à 135 km. de la Moucherolle (la plus rapprochée vers le S.-W.), sur l'axe culminal reliant ces deux aires ! — Cette plante serait nouvelle pour la flore de la Savoie si la station du Col du Bonhomme, publiée par Chevalier in Bull. Soc. bot de France, vol. 13, session d'Annecy page CXL (1866) ne se rapporte pas plutôt à l'*Androsace lactea* Vill. (non L. !), qui est le véritable *A. obtusifolia* Allioni, espèce silicicole bien connue effectivement du Col du Bonhomme, comme d'ailleurs de toute la chaîne du Mt-Blanc et aussi du Mt-Méry.

45. — **Gentiana punctata** L. — Circonscription du Mt-Joly : sapinières du Chart-de-Beurre, 1600-1800 m., où cette plante prospère dans la lumière diffuse en compagnie des *Vaccinium* et des rhododendrons du sous-bois ; partout ailleurs dans les Alpes d'Annecy (massif des Vergys, de la Tournette et des Aravis), elle recherche la lumière directe des pâturages bien ensoleillés ! — Il en est de même du *Gentiana purpurea* L., fréquent dans le sous-bois des forêts de Bisanne, du Grand Bois et du Chart-du-Beurre.

46. — **Gentiana solstitialis** Wettstein. — Aravis méridionaux : pâturages des terrains schisto-liasiques dominant Ugine, 900-1400 m. ; nouveau pour le département de la Savoie et seconde station connue de cette plante dans tout le

territoire français, la première appartenant également aux Alpes d'Annecy, massif des Aravis septentrionaux (cf. Bull. Soc. bot. Genève, I : 310 [1909]), où elle prospère dans des conditions édaphiques en tous points analogues. L'une des localités de la station d'Ugine possédait également l'hybride × *G. Guinieri* (cf. Bull. Soc. bot. I : 356) à une saison (4 juillet 1910) où le *G. campestris* var. *suecica* commençait à peine de fleurir, tandis que le *G. solstitialis* était à moitié fané.

* 47. — **Salvia verticillata** L. — Aravis méridionaux : clairières et prairies sous le Mont. aux environs d'Ugine, dans la châtaigneraie, vers 700 m — Nouveau pour les Alpes d'Annecy et le département de la Savoie ; découverte récemment dans la chaîne du Semnoz à la frontière de la Hte-Savoie (P. Gave!), et connu plus au sud dans le département de l'Isère, cette labiée de l'Europe tempérée et de l'Asie austro-occidentale est encore abondante en Hte-Savoie, dans quelques vallées des Alpes Lémaniennes tributaires du bassin de la Dranse. Souvent subspontanée et fugace le long des chemins de fer (par exemple à Etrembières, extrémité N. du Petit-Salève!).

48. — *Linaria alpina* L. var. **albiflora**! — Circonscription de la Tournette : éboulis de l'Arclosan, vers 1600 m., où les touffes à tiges et feuilles vert gai, et à corolles d'un blanc pur rehaussé de la belle tache orangée de la gorge égayaient la pierraille en compagnie du type violet. Cette variété très décorative m'était jusqu'alors inconnue des Alpes d'Annecy, où des plantes à corolles d'un rose tendre se rencontrent en certaine quantité dans les éboulis néocomiens du Lachat de Thônes (circonscription de la Fillière).

49. — **Veronica alpina** L. et **V. fruticans** Jacq. — Circonscription du Joly : dans les sapinières du Mt-Gombert, chaînon de Bisanne, dans le sphagnum du sous-bois, au-dessous de 1200 m., et en compagnie des *Epilobium alpinum* et *alsinæfolium* (voir page N° la note relative à ces deux plantes). — Le *Veronica fruticans* se retrouve dans des conditions analogues de lumière diffuse dans les sapinières supérieures des Soles, massif du Jaillet (cf. Bull. Soc. Bot. I : 314 et 315 [1907]). — En revanche, le *Veronica officinalis* L., qui recherche la lumière diffuse des stations silvatiques, se rencontre par troupes au col des Saisies dans les pâturages ensoleillés dépourvus de toutes traces de végétation arborescente, entre 1800-1900 m. d'altitude !

*** 50. — *Bartsia alpina* L. var. **albiflora**! — Circonscription de la Tournette : affleurements de Gault sous le sommet de la pointe aux Tarvelles, vers 1800 m., massif d'Alex ; quelques touffes mélangées au type assez abondant dans une formation où domine le rhododendron et le genévrier nain. — Cette plante à bractées vertes et à corolles d'un blanc jaunâtre ne nous était connue que de la Roche-Parnal (massif de la Fillière, Alpes d'Annecy) où, avec M. le Prof. Dr A. Lendner, nous l'avions récoltée en 1904 à l'altitude approximative de 1900 m., également parmi les *Juniperus nana*.

51. — **Melampyrum nemorosum** L. — Circonscription de la Tournette, deux localités : 1° bois en montant de Verthiez à la Forclaz (comte R. de Menthon !) ; 2° vallon de Montmin, dans les bois et jusqu'au sommet du Chenivier!. — Station inédite, complétant avec celles du Mt-Veyrier et du bassin de Sallanches l'aire de cette plante dans les Alpes d'Annecy. — Voir encore sur cette plante l'observation in *Bull. herb. Boissier* 2e série VI : 430 (1906).

* 52. — **Euphrasia brevipila** Burnat et Gremli. — Aravis méridionaux : environs d'Ugine, le long des ruisseaux, 4 juillet 1910. — Cette Euphraise à petites fleurs n'était connue dans les Alpes d'Annecy qu'aux extrêmes confins de leur limite orientale, à la Croix de Pierre sur Hauteluce, massif du Mt-Joly (leg. Perrier: cf. Chabert, les *Euphrasia de la France*, Bull. Herb. Boiss. 2e sér. II:

498); son aire géographique comprend les Alpes méridionales de la Suisse, les Alpes françaises, l'Auvergne, le Languedoc, le versant italien des Alpes maritimes, les Apennins, l'Europe centrale et Nord-occidentale (Chabert l. c.: 499).

* 53. — **Orobanche Hederæ** Duby. — Circonscription de la Tournette: Roc de Viuz, sur Faverges (Ph. de Palézieux!), unité nouvelle pour toutes les Alpes d'Annecy! — L'aire de cette plante parasite est relativement méridionale: Europe occidentale et méridionale, Asie Mineure, Algérie; s'avance jusqu'en Belgique, où elle fait partie des colonies xérothermiques du bassin de la Meuse![1] — Très rare en Savoie, on ne la connaissait que des environs de Thonon (Hte-Savoie) et de Conflans (Savoie).

54. — **Galium boreale** L. — Circonscription de la Tournette: arête gazonnée de la Frette de l'Ar, 1900-2000 m.! — Fort rare dans la partie occidentale des Alpes d'Annecy, d'où nous ne la connaissions que des versants W. des Aravis septentrionaux, cette rubiacée à vaste dispersion sporadique eurasiatique et nord-américaine est assez fréquente dans les montagnes de notre dition situées à l'orient de l'axe des Aravis.

55. — **Kentranthus angustifolius** DC. — Aravis méridionaux: schistes houillers entre Ugine et Héry, vers 800 m.! — Circonscription du Joly: schistes houillers de l'ubac de la vallée du Doron, chaînon de Bisanne, vers 700 m., en sous-bois clair! — Ces deux stations diffèrent totalement de l'unique localité jusqu'alors connue de cette Centranthe dans les Alpes d'Annecy, celle de la Tournette, située en pleines rocailles calcaires exposées au N-E, à l'altitude de 1800-1900 m., lumière directe! — Cette rubiacée réputée calcicole peut donc, comme le Buis, s'accomoder parfaitement d'un sol dépourvu de chaux lorsqu'une exposition favorable lui permet de réaliser un certain optimum calorique (cf. Bull. Herb. Boiss. 1908, VIII: 870, *Buxus sempervirens*).

* 56. — **Phyteuma Michelii** All. — Circonscription du Mt-Joly: au sommet du Chart-du-Beurre, vers 1900 m.! — Acquisition nouvelle pour les Alpes d'Annecy d'une plante d'ailleurs fort rare dans le département de la Savoie, et encore inédite pour la Hte-Savoie.

** 57. — *Campanula glomerata* var. **farinosa** (Andrz.) Rochel. — Circonscription de la Tournette: rochers de Vesonne, au débouché des gorges de Montmin, 600 m. env. — Répandue dans les chaudes expositions du Valais, cette variété saillante et d'allure méridionale, du polymorphe *C. glomerata*, est nouvelle pour la flore des Alpes d'Annecy et des deux départements de la Savoie: à rechercher, par exemple en Maurienne? — Une autre variété multicaule, sparsiflore et tout-à-fait glabre de cette espèce se rencontre également aux rochers de Vesonne, où le type à fleurs agglomérées manque totalement; en outre, les prairies alpines de Talamarche et de l'Arclosan hébergent, ainsi que le Grand Montoir du Parmelan, une variété trapue à très grandes corolles terminales contemporaines de grandes feuilles basilaires longuement pétiolées; notre opinion sur ce groupe n'étant pas formée, nous nous abstiendrons de proposer de nouvelles dénominations variétales à ce sujet.

* 58. — *Gnaphalium silvaticum* var. **nanum** Duby. — Circonscription de la Tournette: ravins de l'Ar, sur Montmin, vers 1800 m., juillet 1907; Aravis méridionaux: Signal de Méry, vers 1800 m.! — Ces deux stations, situées sur terrain siliceux, sont à notre connaissance les seules appartenant aux Alpes d'Annecy. Il se pourrait toutefois qu'en raison de son apparence assez voisine de celle de certaines formes luxuriantes du *Gn. Hoppeanum*, cette variété hante de

[1] M. J. Massart, dans sa belle monographie intitulée: *Esquisse de la géographie botanique* (1910), attribue à cette plante des appétences fortement calcaires (cf. Recueil de l'Institut botanique Léo Errera, VII bis: 75.

5 à 10 cm. soit restée méconnue ou confondue avec d'autres formes des *G. silvaticum* et *G. norvegicum*. Remarquons, à ce propos, que contrairement à l'opinion de Cariot-St Lager, Fl. descriptive II : 448 (1889 et 1897), le *Gn. Hoppeanum* Koch est une bonne espèce autonome n'ayant rien de commun avec le *Gn. silvaticum* ni le *Gn. norvegicum*.

*** 59. — × **Petasites sabaudus** Beauverd, hybr. nov.; = *P. albus* Gærtn. × *P. hybridus* (L.) Gærtn., soit *P. albus* × *P. officinalis* Mœnch. — Circonscription de la Fillière: vallon de la Rosière, sur Morette, vallée du Fier (Hte-Savoie), vers 1300 m., *inter parentes*. — Cette combinaison hybride, nouvelle pour la science, se réalise dans un creux à neige de la hêtraie où les deux parents sont extrêmement abondants et accompagnés de *Leucojum vernum*, *Corydalis intermedia*, *Gagea lutea*, *Barbarea intermedia*, *Dentaria digitata*, etc. — Tandis que le *P. hybridus* Gærtn. était surtout abondant en échantillons ♀, le *P. albus* prédominait en échantillons ♂; une recherche attentive, entreprise en compagnie de M. Ph. de Palézieux, ne tarda pas à nous faire découvrir les pieds hybrides facilement reconnaissables par leurs inflorescences d'un rose pâle comprenant sur le même épi des pédoncules bi- ou polycéphales, mélangés à une grande majorité de pédoncules monocéphales (le *P. officinalis* est à pédoncules monocéphales, et le *P. albus* à pédoncules polycéphales), et par ses rejets stériles développés à l'anthèse, à feuilles présentant sur une même souche les formes typiques de *P. albus* et les formes intermédiaires entre *P. hybridus* et *P. albus*, toutefois à pétiole teinté de pourpre-violet comme les bractées du *P. hybridus* (le *P. albus* développe *après l'anthèse* des feuilles à pétiole vert-jaunâtre !). — Tous nos échantillons de cette récolte étaient du type ♂. — Ajoutons que pour nous conformer aux règles de Vienne, nous avons admis la nomenclature de Gærtner, qui affirme son droit de priorité sur le nom de *Petasites officinalis* Mœnch ; mais ce n'est pas sans regret que nous nous soumettons à une décision qui sacrifie la logique pratique à une convention doublement ridicule dans le cas présent, puisque 1° le *P. hybridus* n'est pas hybride du tout, et 2° le nom de Linné ne s'appliquait qu'*à la moitié d'une espèce* : l'ancien *Tussilago hybrida* L. spec., 1214 n'était que la fraction femelle d'une entité dont la fraction mâle avait été nommée *Tussilago Petasites* par le même auteur (L. spec. pl. 1213) !

60. — *Crepis aurea* var. **Halleriana** Frœl. ex DC. Prodr. VII : 168 (1839) ; = *C. aurea* var. *ramosa*, Beauverd, (nomen solum in Bull. Herb. Boiss. 2e sér. VIII : 879 [1908]). — **Hab.** Circonscription de la Fillière : pâturages de Surcou ! (1899) ; circonscription de la Tournette : pâturages d'Arclosan ! (1907) ; Aravis septentrionaux : rocailles du Scé, sur St-Roch ! (1908) ; Aravis méridionaux : pâturages marécageux de l'Arpettaz ! (1910). — En dehors des Alpes d'Annecy, nous avons récolté cette variété aux Cornettes de Bise en 1899 (Alpes Lémaniennes, Hte-Savoie) et au Mt-Velan sur Giez en 1907 (massif des Bauges, Hte-Savoie). Indépendamment de cette variété saillante à laquelle la 3e édition du *Synopsis* de Koch, vol. II : 1684 (1902) attribue contrairement à la planche de Haller (Ic. pl. helv. tab. 1, 1795) une ramification ordinaire à 5 capitules, il n'est pas rare de rencontrer le *Crepis aurea* à deux capitules plus ou moins courtement pédonculés, parfois même étroitement aggrégés au sommet du scape (f. *aggregata* nob.) : cette forme subbifurquée établit la transition entre le type monocéphale et la variété rameuse.

** 61. — **Crepis præmorsa** Tausch. — Circonscription de la Fillière : sentier de la Rosière, vallée du Fier (Hte-Savoie), — Importante acquisition nouvelle pour la flore des Alpes d'Annecy et deuxième localité connue du département de la Hte-Savoie où M. Ph. Guinier l'a récemment découverte au Semnoz, massif des Bauges, (cf. Bull. Herb. Boiss. VII : 78 [1907]). Il est très intéressant de suivre la marche de cette espèce asiatique vers les Alpes occidentales après avoir peuplé l'Europe centrale depuis la région pontique jusqu'en Finlande et le sud de la Scandinavie, puis successivement disséminé ses stations en Alsace, en Lorraine, en Champagne, le Jura de Gex (Chodat !) et du Bugey, pour

gagner finalement le massif de la Chartreuse au Col du Frêne, celui des Bauges au Semnoz (Guinier!) et à l'Arclusaz (Chabert!) avant d'aborder les Alpes d'Annecy où son terminus actuel est précisément situé au débouché du col de Bluffy correspondant avec la grande trouée des vents du S.-W. que représente le col de Leschaux, entre le Semnoz et le reste du massif des Bauges!

62. — × **Hieracium stoloniflorum** Wald. et Kit.! — Circonscription du Mt-Joly : sommité du Chart-du-Beurre, en montant du col des Saisies, où cette magnifique épervière bicolore prospère en compagnie de ses parents les *H. aurantiacum* L. et *H. Pilosella* L. — Je connaissais cette plante de la chaîne des Anges, circonscription de la Fillière, où je l'avais récoltée en 1903 et soumise à M. Arvet-Touvet qui me l'avait obligeamment déterminée ; il n'en existe pas d'autre station française à ma connaissance.

63. — **Hieracium pulchrum** Arvet-Touvet. — Circonscription des Vergys : base orientale du Mt-Bargy, dans la vallée du Reposoir, à 800 m. env., 3e station connue des Alpes d'Annecy (1° Tournette! ; 2° Aravis septentrionaux!) ; localité nouvelle, intéressante par sa très basse altitude et son éloignement des parents présumés (selon Zahn, *H. pulchrum* = [*H. (prenanthoides-villosum) — glaucum* vel *bupleuroides*]).

64. — **Hieracium heterodon** A.-T. — Circonscription de la Fillière : affleurements néocomiens le long de la route entre le pont de St-Clair et Dingy, 520 m., base du Mt-Lachat. — Plante intermédiaire entre les *H. glaucum* et *H. humile* (= *H. leucophæum* Gr. et Godr. var. *heterodon* (A.-T.) Zahn), dont l'on ne connaissait qu'une station dans les Alpes d'Annecy, aux glariers de Doran, Aravis septentrionaux (cf. Bull. Herb. Boiss. 2e sér. VIII : 990).

* 65. — **Hieracium intybaceum** All. — Circonscription du Mt-Joly : rhodoraie au sommet du Chart-du-Beurre, 1902 m.! — Belle espèce calcifuge, nouvelle pour toutes les Alpes d'Annecy, et rare ailleurs en Savoie (Hte-Maurienne, Tarentaise ; chaînes du Mt-Blanc et des Aiguilles Rouges).

CONCLUSIONS

D'entre les 65 plantes vasculaires ci-dessus énumérées, une demi-douzaine offrent quelque intérêt pour leur station anormale ; une trentaine enrichissent d'autant les circonscriptions subdivisionnaires où leur présence n'avait pas encore été publiée ; quinze sont nouvelles pour toute la circonscription des Alpes d'Annecy ; ce sont les :

Ophioglossum vulgatum,
Carex limosa,
» *pendula*,
Corydalis intermedia,
Vicia tenuifolia,
Lathyrus Aphaca,
Androsace imbricata,
Salvia verticillata,
Euphrasia brevipila,
Orobanche Hederæ,
Phyteuma Michelii,
Gnaphalium silvaticum var. *nanum*,
Crepis aurea var. *Halleriana*,
» *præmorsa*,
Hieracium intybaceum;

en outre, les six suivantes n'ont pas été publiées pour les deux départements de la Savoie :

Saxifraga cæspitosa,
Viola Wolfiana,
Heracleum Sphondylium var. nov.?
Primula integrifolia,
Androsace lactea,
Campanula glomerata var. *farinosa*.

Enfin, les 8 variétés hybrides ou métis ci-dessous n'avaient pas encore été décrits comme tels :

Orchis sambucinus var. *luteus* × var. *purpureus*,
Arabis alpina var. *pygmæa*.
× *Sempervivum barbulatum* Schott var. *atro-purpureum*,
Athamanta cretensis var. *exscapa*,
Ligusticum Mutellina var. *angustisecta*,
Ligusticum Mutellina var. *latisecta*,
Bartsia alpina var. *abiflora*,
× *Petasites sabaudus*.

Ce nombre respectable de 29 plantes vasculaires nouvelles pour un petit territoire aussi anciennement exploré que celui des Alpes d'Annecy suffirait seul à justifier son intérêt floristique ; il offre cependant à l'attention des phytogéographes d'autres titres méritoires, sur lesquels nous nous proposons de revenir ultérieurement, lorsque l'exploration méthodique de toutes les circonscriptions pourra être considérée comme à peu près complète, ce qui n'en est pas encore le cas. Il importe toutefois de constater dès maintenant, comme acquis, les résultats suivants :

1° Nettement divisé par la ligne de démarcation des affleurements liasiques au pied oriental des Aravis, le tapis végétal des Alpes d'Annecy comprend deux parties distinctes qui sont :

a) le **sous-district occidental**, à affinités partiellement sud-jurassiennes, caractérisées par des espèces calcicoles telles que *Erythronium dens-canis*, *Anthyllis montana*, *Buxus sempervirens*, *Helianthemum canum*, *Cyclamen europæum*, *Lithospermum purpureo-cæruleum*, *Melampyrum nemorosum*, etc. pour l'étage inférieur ; *Hypericum Richeri*, *Dianthus cæsius*, *Aconitum Anthora*, *Erysimum ochroleucum*, *Sideritis hyssopifolia*, *Veronica fruticulosa*, *Cephalaria alpina*, *Leontopodium alpinum*, etc. pour l'étage subalpin ; enfin les *Cerastium latifolium*, *Papaver alpinum*, *Saxifraga cæsia*, *S. planifolia*, *Viola cenisia*, *Androsace helvetica*, *Statice montana*, etc. pour l'étage alpin. — Sur la carte de la page 20, ce sous-district comprend toutes les circonscriptions de I à VI, exception faite des chaînons 50 à 52, qui appartiennent au territoire liasique.

b) le **sous-district oriental**, à caractère négatif pour l'étage inférieur, caractérisé dans l'étage subalpin par des prairies à *Narcissus angustifolius*, *Meum athamanticum*, *Gentiana solstitialis*, *Pedicularis silvatica*, etc., tandis que les prairies alpines sont remarquables par la grande abondance de leurs rhodoraies luxuriantes hébergeant des : Lycopodiacées diverses *Bupleurum stellatum*, *Gentiana punctata*, *Pedicularis tuberosa*, *Achillea macrophylla*, *Hieracium intybaceum*, etc. ; la flore saxatile accuse ses affinités avec celle de la chaîne du Mt-Blanc : grande abondance de *Luzula lutea*, *Silene rupestris*, *Sempervivum montanum*, *Saxifraga biflora*, *Oxytropis lapponica*, *Androsace obtusifolia*, *Phyteuma hemisphericum*, etc. Voir sur la carte (p. 20) les circonscriptions VII et VIII, augmentées des chaînons 50 à 52.

— Les rapports communs entre ces deux sous-districts sont établis par l'abondance générale des *Dryas octopetala*, *Gentiana lutea*, *Anemone alpina*, *Hieracium villosum*, etc., toutes espèces fort rares dans la chaîne du Mt-Blanc, qui possède en revanche une grande abondance de types tels que les *Anemone sulfurea*, *Androsace carnea*, *Primula hirsuta*, *Pedicularis Kerneri*, etc., nuls dans les Alpes d'Annecy : c'est le côté négatif de la diagnose de notre dition, qui possède d'ailleurs sur l'ensemble de la chaîne du Mt-Blanc l'avantage d'un fort boni général.

2° L'ensemble du territoire des Alpes d'Annecy est remarquable par ses nombreuses stations abyssales de plantes montagnardes : cluse de St-Clair, Roc de Chère, vallées du Fier, de l'Arly, du Borne, etc. La plupart d'entre elles s'expliquent d'elles-mêmes par l'effet des lois de la proximité (cf. Jaccard, Bull. Soc. vaud. sc. nat., XXXVIII : 122, lois 1 et 6), ce sont celles que dominent plus ou moins directement des sommités hébergeant à une altitude normale les représentants des colonies abyssales; d'autres ont une signification toute différente, ce sont celles où l'élément montagnard qu'elles abritent n'est en aucune manière représenté sur les sommités avoisinantes, pour autant qu'il s'agit d'espèces à graines non anémochores. De ce nombre, les *Gentiana Clusii* et *Primula Auricula* de la cluse de St-Clair, les *Rhododendron ferrugineum* et autres espèces monticoles du Roc de Chère, puis le *Gentiana Asclepiadea* dans les forêts inférieures de St-Ferréol, à 800 m., méritent une mention spéciale que nous nous réservons de discuter en une autre occasion : la nécessité d'éclairer ces exemples à la lumière des faits évidents observés sur les territoires limitrophes étrangers à notre dition,[1] nous entraînerait trop loin du cadre fixé pour ce travail préliminaire.

3° Abstraction faite des *Saxifraga cæspitosa*, *Primula integrifolia*, *Androsace lactea* et *A. imbricata*, dont la spontanéité dans les Alpes d'Annecy peut être encore mise en doute, la présence, bien établie pour notre dition, d'espèces à aires disjointes telles que *Scheuchzeria palustris*, *Saxifraga mutata*, *Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum*, *Andromeda polifolium*, *Oxycoccus quadripetalus*, *Trientalis europæa*, *Gentiana solstitialis*, *Odontites lanceolata*, *Pedicularis silvatica*, etc., suffit à affirmer l'importance du rôle qu'elle aurait pu jouer comme territoire de réserve à une époque présumée de *multiples manifestations affaiblies* des dernières fluctuations de nos grands glaciers.

4° En certaines stations non susceptibles, du fait de leur faible déclivité, d'héberger des espèces alpines provenant des hauteurs avoisinantes par voie d'avalanches ou d'éboulements partiels, l'on rencontre des plantes nettement héliophiles de l'étage supérieur accomodées à la lumière diffuse du sous-bois dans un milieu de mousses et surtout de sphaignes (par ex. *Eriophorum vaginatum*, *Epilobium alpinum*, *E. alsinæfolium*, *Rhododendron ferrugineum*, *Soldanella alpina*, *Veronica fruticans*, *V. alpina*, *Leontodon pyrenaicus*, etc., du Roc de Chère et des environs de Cordon, de Crest-Voland ou d'ailleurs).

5° Quelques variétés nouvelles ou spéciales à cette contrée (*Stellaria nemorum* var. *saxicola*, *Oxytropis campestris* var. *minor*, *Isatis tinctoria* var. *rupicola*, *Chærophyllum hirsutum* var. *sabaudum*, *Athamanta cretensis* var. *exscapa*, etc.) paraissent correspondre à des « endémismes

[1] Cf. Briquet in *Résultats scientifiques du Congrès internat. de Vienne 1905* : 164 et carte 8.

en petit » qui soulignent également l'importance floristique de ce petit territoire.[1]

6° Enfin, confirmant un fait déjà signalé précédemment et tout particulièrement mis en évidence par M. Ph. Guinier dans son étude phytogéographique du Roc de Chère,[2] celles des espèces à aire disjointe qui sont caractérisées par des semences anémochores, sont toutes confinées en des stations favorablement exposées au débouché des grandes dépressions qui mettent les Alpes d'Annecy en rapport d'échange avec les massifs voisins. Tel est le cas pour les *Clypeola Jonthlaspi, Æthionema saxatile, Hieracium Lawsoni, Crepis præmorsa* de la lisière du Fier, communiquant en ligne directe avec le massif d'approvisionnement Bauges, par les dépressions de Leschaux et de Bluffy ; tels encore les *Vesicaria utriculata, Clypeola psilocarpa, Isatis tinctoria, Colutea arborescens, Hieracium andryaloides* et autres xérothermismes anémochores de la lisière de Faverges : leurs graines sont arrêtées par les chauds escarpements méridionaux de la Tournette à leur débouché du centre d'approvisionnement de la Maurienne par la basse dépression de Tamié.

En résumé, divisées en deux sous-districts dont l'un, occidental, procède du tapis végétal calcicole de la Chartreuse, des Bauges, du Jura et des préalpes calcaires, et l'autre, oriental, hébergeant des éléments calcifuges propres à la chaîne du M^t^-Blanc, les Alpes d'Annecy comptent dans leurs 8 subdivisions orographiques :

a) une majorité de plantes triviales tant planitiaires qu'alpines, communément répandues dans les territoires limitrophes ;

b) une minorité de plantes plus ou moins rares et anémochores réparties entre l'élément méridional, l'élément silvatique, l'élément boréal et l'élément alpin ;

c) quelques exemples d'accomodation abyssale offerts par des espèces alpines héliophiles, prospérant dans la lumière diffuse des sous-bois à la faveur des tapis de mousse et notamment de sphaigne (par. ex. *Rhododendron, Veronica alpina* et *fruticans, Epilobium alpinum* et *alsinifolium, Leontodon pyrenaicum*, etc.) ;

d) quelques plantes alpestres peu communes, véhiculées par les troupeaux et devant être considérées comme espèces rudérales montagnardes (*Gagea lutea, Corydalis intermedia, Barbarea intermedia, Viola pyrenaica, Cerinthe alpina*, etc.) ;

e) quelques représentants d'espèces à aire disjointe, reliques évidentes léguées par les vicissitudes climatiques du passé ;

f) enfin, un certain nombre de formes endémiques dérivées de types répandus dans la dition, et attestant vraisemblablement d'un besoin d'accomodation compatible avec une modification insensible du milieu ou du climat ?

[1] Cf. *Bull. Soc. bot. Genève*, 1 : 311 (1909).

[2] Cf. Ph. Guinier, « Le Roc de Chère » : 113-114, répartition du Buis, etc., in *Revue Savoisienne*, année 1906.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENEVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET,** Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret,** 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume III, N° 2. GENÈVE, 28 Février 1911.

SOMMAIRE :

1. G. Beauverd : Résumé des herborisations de 1910 dans les Alpes d'Annecy (fin), p. 33.
2. **Compte rendu de la Séance du 13 février 1911 :** Affaires administratives p. 75. — A.-M. Boubier : A propos de l'épiderme foliaire de *Betula*, p. 76. — R. Chodat : Un nouveau genre de Cyanophycée coccogène, p. 76. — G. Beauverd : Les Utriculariacées de la région uruguayenne, p. 76. — G. Beauverd : Trois Primulacées inédites pour la flore de Savoie, p. 76. — Projets d'herborisations pour 1911, p. 77.
3. A.-M. Boubier : A propos de l'épiderme foliaire de *Betula*, p. 78.
4. Fréedericksz : Nouvelles recherches sur la catalase (avec un figure) page 80.

COMPTE RENDU

336me séance. — Lundi 13 février 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2 dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr Louis Viret,** président.

Le procès-verbal de la 336me séance est adopté. — La candidature de M. le Comte H. de Boissieu, présentée par MM. W. Barbey et G. Beauverd, est acceptée à l'unanimité ; les candidatures de Mlle Dazewska, de l'Institut botanique, et de M. Ernst, ingénieur électricien, présentées par MM. Chodat et Lendner, seront portées à l'ordre du jour de la prochaine séance.

Publications reçues :

BRÉSIL : *Revista de la Sociedade scientifica de Sao Paulo* (avril-août-sept.-déc. 1909) ; COSTA-RICA : *Boletin de la Sociedad nacional de Agricultura,* N° 24 (San José de Costa-Rica, déc. 1910) ; ETATS-UNIS : *The Bryologist*, vol. XIV, N° 1, janv. 1911 ; FRANCE : *Bull. scient. pharmacologique,* XVIII, 13me année, N° 1, janv. 1911 ; HONGRIE : *Magyar botanikai lapok,* fasc. 1-3 (Budapest, févr. 1911) ; SUÈDE : *Arkiv för*

Botanik, vol. X, fasc. I (Stockholm, 1911); SUISSE: *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, vol. XLVI, N° 171 (Lausanne, déc. 1911); *L'horticulture genevoise*, N° 2 (Genève, février 1911).

A PROPOS DE L'ÉPIDERME FOLIAIRE DE *BETULA*. — Signalant un récent travail publié par W. et G.-S. West touchant à un point de l'anatomie foliaire du genre *Betula*, **M. le Dr A.-M. Boubier** relève dans cet article deux erreurs manifestes consistant, 1°: dans la déclaration que font ces auteurs d'avoir constaté la présence d'un hypoderme provenant d'une division tangentielle de l'épiderme; 2°: dans l'ignorance où ils sont des travaux classiques de leurs prédécesseurs sur l'anatomie foliaire chez différentes espèces du genre *Betula*. — Voir les détails au mémoire spécial, page 78.

UN NOUVEAU GENRE DE CYANOPHYCÉE COCCOGÈNE. — En examinant une récolte algologique due à la sagacité de M. l'ingénieur Ernst, algologue amateur habitant Genève, **M. le Professeur Dr Chodat** a reconnu une curieuse Myxophycée réunissant les caractères de plusieurs genres de Cyanophycées sans pouvoir cadrer avec aucun d'entre eux d'une manière satisfaisante: participant à la fois des Chamæsiphonées et des Oscillatoriées-Lyngbyacées, entre lesquelles elle établit en quelque sorte une transition, cette petite Cyanophycée coccogène peut être considérée comme le type d'un genre nouveau pour lequel M. Chodat propose le nom d'*Erastiella*, dédié à son collecteur; la seule espèce connue de ce genre sera décrite sous le nom d'*Erastiella rufa* Chodat. — **M. Ernst** remercie M. Chodat pour tous les soins qu'il a pris à déterminer cette algue, et ajoute quelques détails sur les circonstances de sa récolte, qui s'effectua par le gel, et à l'aide d'un couteau, sur le petit bassin de fonte du parc de Mon-Repos.

LES UTRICULARIACÉES DE LA RÉGION URUGUAYENNE. — A l'occasion de ses récentes déterminations d'*Utricularia* provenant de l'Uruguay, **M. Gustave Beauverd** a été conduit à une revision de toutes les Utriculariacées de cette région et des autres parties de l'Amérique du Sud (notamment du Paraguay et du Brésil méridional) offrant avec elle des affinités de climat. Sans aboutir à la reconnaissance de nouvelles formes spécifiques — exception faite d'une variété saillante de l'*Utricularia ternata* Sylven et décrite plus loin sous le nom de var. *Berroana* —, cette étude a conduit à enrichir les flores de l'Uruguay et du Paraguay de nombreuses unités nouvelles dues pour la plupart aux fructueuses herborisations de notre collègue M. le Dr Hassler (Paraguay) et à celles de MM. M. B. Berro et C. O. Osten (Uruguay). Une présentation des principaux échantillons d'herbier accompagnait cette communication, dont le détail sera publié plus tard dans un mémoire illustré.

TROIS PRIMULACÉES INÉDITES POUR LA FLORE DE SAVOIE. — A l'occasion de son récent travail résumant le résultat de ses herborisations dans les Alpes d'Annecy, **M. Beauverd** avait signalé le *Primula integrifolia* All. récolté en 1853 à la Tournette par M. le comte R. de Menthon, et les *Androsace lactea* L. et *A. imbricata* Lamk. provenant du Mont-Méry, où feu Martin Bernet les avait successivement découverts en 1853

et 1854, sans qu'il eût été possible de les retrouver depuis cette époque dans les stations indiquées. Des échantillons de cette provenance, conservés à l'Herbier Boissier et récoltés par les botanistes plus haut mentionnés, sont présentés à l'assemblée et recommandés à la bienveillante attention des botanistes herborisants. A ce sujet, M. Beauverd fait remarquer que l'*Androsace imbricata,* non mentionné pour la Hte-Savoie dans la flore de Cariot et St-Lager, non plus que dans la Flore de France de Rouy, est cependant assez répandu dans la chaîne des Aiguilles-Rouges, d'où Payot le signala en 1869 dans sa « *Florule du M*t*-Blanc* » (vol. I, Phanérogames: 213); des exemplaires authentiques de Payot, recueillis à l'Aiguille de la Glière (sur Chamonix), sont présentés en même temps que d'autres échantillons de cette plante récoltés dans la partie de la chaîne des Aiguilles-Rouges se rattachant au territoire helvétique (Alpes de Salvan, Valais). La distance des Aiguilles-Rouges chamoniardes au Mt-Méry est d'à peine 25 kilomètres à vol d'oiseau; toutefois la nature de la roche est très différente entre les deux stations : l'*Androsace tomentosa* est une espèce nettement calcifuge, habitant les roches granitiques les plus compactes des Alpes pennines et des Aiguilles-Rouges, tandis que les stations considérées comme les plus favorables que pourrait offrir le Mt-Méry sont constituées par les grès néocomiens de l'extrémité N. de la pointe d'Areu, facilement décalcifiés il est vrai, mais de consistance beaucoup plus friable que partout ailleurs dans les montagnes granitiques.

PROJETS D'HERBORISATIONS POUR 1911. — Pour faciliter la tâche de la Commission des herborisations qui devra présenter son programme annuel dans la séance de mars, les membres sont invités à indiquer quelques buts nouveaux d'excursions floristiques. — **M. le Prof. Chodat** propose les environs de Suse (Mt-Cenis, Piémont), qui permettraient d'intéressantes comparaisons entre la flore du Valais et celle des contrées dont elle émane ; la Maurienne (Savoie) pourrait également être explorée avec succès dans le même but. D'autres projets moins lointains seront soumis à l'examen de la Commission, qui rapportera dans un mois.

Séance levée à 9 h. 3/4. — Seize assistants : MM. Viret, Guinet, Beauverd; Boubier, Chodat, Diacono, Ernst, Guyot, Hassler, Larderaz, Lenglet, Ludovici, Martin, Mégevand, G. Naville et Sartorius.

Le Secrétaire-rédacteur :

G. Beauverd.

A PROPOS

DE L'ÉPIDERME FOLIAIRE DE *BETULA*

PAR

M. BOUBIER

Communiqué en séance du 13 février 1911

Dans une étude de géographie botanique publiée en décembre dernier,[1] W. et G.-S. West touchent à un point de l'anatomie foliaire de *Betula*, mais en commettant une erreur si manifeste et si impardonnable, que je me vois obligé de la relever.

Voici textuellement le passage incriminé :

« One character, possessed by all the leaves of *Betula nana* examined, irrespective of altitude, is the presence of an incomplete layer of hypodermal cells beneath the upper epidermis. This layer is derived from the upper epidermis, the cells of which are of variable size. Their outer walls are more or less plane, whereas their inner walls are very convex and quite commonly hemispherical. They are also of very variable depth. The majority of these cells are divided by a wall parallel to the surface of the leaf and nearer the outer than the inner wall.

« Thus, a relatively large hypodermal cell has been cut off from a narrower epidermal cell. The dividing-wall and the other walls of the hypodermal cells are exceedingly thin, with a still thinner lining protoplasmic layer, the interior of the cell being occupied by a colourless cell-sap vacuole. The outer walls of the epidermal cells are fairly strong and well cutinized. Such a hypodermal layer does not appear to have been observed in species of *Betula*, although a number of species of *Alnus* possess a hypoderma.

« The hypodermal cells of *Betula nana* are both conspicuous and irregular, the palisade cells extending upwards and filling up the irregularities. The walls are so delicate and the vacuoles so completely fill these cells, that we can only regard them as constituting a slight development of aqueous tissue. It should be remarked that *Betula nana* grows for the most part in very exposed situations, where it is subject to almost continuous winds. »

W. et G.-S. West disent donc avoir constaté chez *Betula* la présence d'un hypoderme, provenant d'une division tangentielle de l'épiderme.

[1] W. and G.-S. West. — The Ecology of the Upper Driva Valley in the Dovrefjeld. (*The New Phytologist*, vol. IX, n° 10, déc. 1910, p. 365-366, fig. 28).

Ils décrivent minutieusement cet hypoderme, en ajoutant même que ce fait n'a pas encore été observé.

Or, quand on s'attaque à une famille aussi connue et aussi répandue que les Bétulacées, il faut regarder à deux fois avant de publier un fait comme inédit.

Et tout d'abord, W. et G.-S. West ont commis une erreur manifeste : il n'existe aucun hypoderme dans la feuille des Bétulacées, les cellules épidermiques de cette feuille sont tout simplement mucilagineuses, comme je l'ai montré autrefois dans mon travail sur l'anatomie des Bétulacées.[1]

Voici ce que je disais alors :

« Si l'on examine l'épiderme d'un *Betula*, sur des matériaux secs, préalablement bouillis, puis décolorés à l'eau de Javel, colorés au réactif genevois et montés à la gélatine glycérinée, on aperçoit dans chaque cellule une ligne plus réfringente qui forme comme une paroi très mince, quelquefois plus fine encore que les anticlines des cellules épidermiques et paraissant diviser ces dernières en deux cellules superposées. Cette cloison montre une convexité tournée tantôt et le plus souvent, du côté de la péricline externe, tantôt du côté de la péricline interne.

« Le contenu des deux cellules est optiquement homogène, l'indice de réfraction étant le même dans les deux. Anticlines et membrane divisante ne sont pas colorées par le réactif genevois.

« Examinées dans l'alcool, l'aspect de ces cellules change.

« Attenante à la péricline interne très mince, se trouve une masse grisâtre, granuleuse, striée qui remplit plus de la moitié du lumen de la cellule. Si l'on ajoute alors de l'eau par les côtés du couvre-objet, cette masse gonfle très rapidement, perd son opacité et sa structure et remplit alors presque complètement le lumen de la cellule. »

Or, cet épiderme mucilagineux de *Betula* était déjà connu dès 1875 : Radlkofer en fait mention dans sa Monographie des Sapindacées.[2]

Et en admettant enfin que ces deux ouvrages aient échappé à la sagacité de W. et G.-S. West, il est alors inadmissible que ces auteurs ne se soient point donné la peine d'ouvrir l'ouvrage classique de Solereder,[3] qui les eût immédiatement mis en garde et renseigné sur la question.

[1] M. Boubier. Recherches sur l'anatomie systématique des Bétulacées-Corylacées p. 12. (*Malpighia*, vol. X, fasc. 8-10, 1896).

[2] L. Radlkofer. *Monographie der Sapindaceen-Gattung Serjania*, p. 99-105. München, 1875.

[3] H. Solereder. *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, p. 890. Stuttgart, 1899.

Rôle physiologique de la Catalase

PAR

Wladimir FRÉEDERICKSZ

En 1819 Thénard (88) a démontré que l'eau oxygénée, qu'il avait découverte quelques années auparavant, se décompose en présence de certains corps, comme par exemple l'argent, le platine et autres. Il avait remarqué, en même temps, que les extraits des tissus animaux ou végétaux et, en particulier, la fibrine, possédaient la même propriété de décomposer très énergiquement l'eau oxygénée.

Cette dernière propriété des tissus animaux et végétaux fut étudiée plus tard par le célèbre chimiste bâlois Schœnbein (88), qui répéta les expériences de Thénard et trouva que non seulement la fibrine, mais presque tous les tissus végétaux ou animaux ont la même action sur l'eau oxygénée. Schœnbein a trouvé que les ferments, comme la diastase, l'émulsine et autres, décomposent également l'eau oxygénée et il est arrivé à la conclusion que cette propriété est intimement liée à la présence de ces ferments. D'autre part il a encore remarqué que cette propriété était toujours accompagnée de la réaction que donnent certains corps oxydants avec la teinture de gaïac et il a pensé que ces deux réactions étaient dues à la même cause.

La seule exception qu'il a trouvée c'est que les levures qui décomposent très vivement l'eau oxygénée ne bleuissent pas la teinture de gaïac.

Nous trouvons la même opinion sur la propriété de décomposer l'eau oxygénée par certains corps, dans toute une série d'autres travaux. Cette propriété avait toujours été confondue ou identifiée avec une oxydation, et on avait même proposé de considérer cette

[1] Ce travail a été fait dans le Laboratoire de Physiologie végétale de l'Institut botanique de l'Université de Genève sous la direction de M. le Professeur Chodat. Qu'il me soit permis de le remercier ici de ses bienveillants conseils qui m'ont si précieusement guidé et dont je lui conserve une profonde et respectueuse reconnaissance.

action sur l'eau oxygénée comme type et mesure d'une oxydation (Spitzer).

Jacobson (44) est l'un des premiers qui ait exprimé l'opinion (1891), que la propriété de décomposer l'eau oxygénée devait être attribuée à un corps spécial. Il nous a montré qu'on pouvait séparer chez l'émulsine la propriété de décomposer l'amygdaline de celle de décomposer l'eau oxygénée ; ainsi, en chauffant à une température de 69° une solution d'émulsine, l'action sur l'eau disparaît, tandis que la propriété de décomposer l'amygdaline reste ; d'autre part on peut détruire toute action sur l'eau oxygénée en ajoutant à une solution d'émulsine un excès de $H_2 O_2$. Nous savons maintenant que la disparition de l'action sur $H_2 O_2$ est due aux propriétés oxydantes de cette substance sur le ferment. Enfin Jacobson trouva que les acides avaient une action accélératrice sur la décomposition de l'émulsine et une action retardatrice sur la décomposition de l'eau oxygénée.

Un autre auteur, Raudnitz (80), est arrivé en 1898 à séparer, dans le lait de vache, la réaction de décomposer de l'eau oxygénée d'avec celle de bleuir la teinture de gaïac. Une année plus tard, Lépinois (54) a obtenu un résultat analogue et il écrit dans son travail, paru en 1899, que la propriété de décomposer l'eau oxygénée doit être attribuée à un ferment spécial.

Nous devons à Oscar Lœw (61) l'étude approfondie de ce ferment auquel il a donné le nom de catalase. Lœw est le premier qui soit arrivé à isoler et à décrire les propriétés physiques et chimiques de la catalase qu'il a extraite des feuilles de tabac. Pour cette extraction, les feuilles de tabac ont été traitées par l'eau chloroformée. Cet extrait fut saturé par le sulfate d'ammonium et le précipité purifié par le noir animal. Le sulfate d'ammonium fut enlevé par dialyse et la catalase reprécipitée par l'alcool. De cette façon il obtint une poudre jaunâtre qui décomposait l'eau oxygénée et qui n'avait aucune action sur la teinture de gaïac.

Cette dernière réaction est due d'après Lœw à un ferment spécial, « la peroxydase », ainsi appelée par Linossier qui cependant confondait encore la propriété de décomposer le $H_2 O_2$ et celle de bleuir la teinture de gaïac.

Préparation de la catalase.

Après Lœw, la catalase a été extraite d'autres tissus animaux et végétaux. Senter (85) a fait ses remarquables recherches sur les lois d'action de la catalase avec un ferment qu'il a extrait du sang.

Pour cela il ajouta au sang défibriné 10 volumes d'eau chargée d'acide carbonique et le même volume d'alcool à 90 %. Ce mélange fut ensuite centrifugé et le liquide décanté : il resta un résidu brun-rouge. Ce dernier fut lavé 2-3 fois à l'alcool dilué, pour enlever complètement l'hémoglobine et enfin séché sur l'acide sulfurique.

Le résidu fut alors broyé et la poudre fut traitée par l'eau. Après 2-3 jours ce liquide fut filtré ; le filtrat transparent et légèrement jaunâtre était absolument dépourvu d'hémoglobine, et décomposait avec énergie l'eau oxygénée. Sur la proposition d'Ostwald, Senter a appelé ce ferment « hæmase ».

Villé et Moitessier (89) se sont servis d'une autre méthode : la catalase était précipitée par le chlorite de calcium et le phosphate de sodium, le précipité était séché et traité par l'acétate d'ammonium ou par une solution diluée d'acide acétique.

La catalase obtenue de cette façon présentait des propriétés très actives.

Bach et Chodat (6) ont extrait la catalase d'une culture pure de *Sterigmatocystis nigra*. Ce champignon est broyé avec du sable ; après filtration, le liquide est traité par l'alcool à 96 %. Il se forme un précipité que l'on recueille sur un filtre. Ce précipité est purifié et séché.

La catalase obtenue de cette façon est très active et ne contient ni oxydase, ni péroxydase.

Battelli et Stern (10) ont préparé la catalase des différents tissus animaux, comme le foie, les muscles, etc. L'extraction se fait à 5°. Le foie est broyé, traité par un double volume d'eau et filtré à travers un linge. On ajoute au liquide le double volume d'alcool.

Il se forme un précipité qui est séché entre des papiers-filtres. Quand l'alcool est en partie évaporé, on ajoute 3 verres d'eau et on agite ensuite pendant une heure. On ajoute 2 volumes d'alcool et on filtre ; le résidu est séché sur l'acide sulfurique. Un gramme de cette poudre à 15° développe en 10 minutes 1300 litres d'oxygène.

Neuhaus (71) a préparé la catalase d'une manière analogue : 2 kilog. de foie de mouton ont été réduits en bouillie par une machine à broyer. Puis on ajouta 2 litres d'eau chloroformée. Après macération pendant 24 heures, le liquide en est extrait au moyen de la presse. Ce liquide d'un brun-rouge, passé à travers un linge, est traité par 4 vol. d'alcool à 94 %. Il se fait un fort précipité (A), qui est retenu sur le filtre. L'alcool filtré est lui-même traité de nouveau par de l'alcool fort à 94 %. Il se fait un précipité blanc (B) qui est aussi séparé du filtre. On

obtient alors une poudre parfaitement blanche mais qui n'a pas la force de la poudre (A).

La masse retenue sur le premier filtre est répandue sur 8 assiettes de porcelaine non vernie. Après 4 jours, elle est suffisamment sèche pour être réduite dans le mortier en une poudre brunâtre.

Au moyen du tamis de soie, on obtient une poudre impalpable (Neuhaus, thèse, p. 18).

Propriétés chimiques et physiques de la catalase.

La catalase préparée par une de ces méthodes est une poudre ordinairement jaunâtre ou brunâtre.

La catalase préparée par Neuhaus est blanche.

La composition chimique de la catalase n'est pas connue.

Spitzer (86) a pensé que la catalase est un nucléoprotéïde, contenant du fer, mais on a montré plus tard que ce ferment ne contient pas de traces de fer. Lœw admit qu'il y a deux catalases : une β catalase, qui est une albumose, et une α catalase qui est une combinaison de β catalase avec un nucléoprotéïde.

α catalase est insoluble, β catalase est soluble dans l'eau.

Lœw admit que la catalase peut agir comme un ferment oxydant, en oxydant, par exemple, l'hydroquinone en quinone. Nous savons maintenant que cela n'est pas exact, et que la catalase n'a aucune action oxydante sur les phénols. D'ailleurs Lœw lui-même est arrivé dans ses travaux ultérieurs aux mêmes conclusions.

Bach et Chodat (6) ont fait l'observation très importante que la catalase n'a pas d'action sur l'éthylhydropéroxyde et par conséquent la seule réaction connue de la catalase est la décomposition de l'eau oxygénée. Cependant le mécanisme de cette décomposition est inconnu.

Plusieurs hypothèses ont été proposées. Kastle et Lœwenhart (52) supposent que l'eau oxygénée se combine avec la catalase. Cette combinaison est très instable et se décompose immédiatement en eau et en oxygène moléculaire et en catalase qui est ainsi régénérée.

Senter admet aussi la formation d'une combinaison instable entre le ferment et l'eau oxygénée. Liebermann (58, 59) pense que le ferment s'oxyde par l'eau oxygénée.

Ce ferment oxydé se décompose d'après le schéma suivant :

$$F + H_2O_2 = FO + H_2O$$
$$FO + H_2O_3 = F + H_2O + O_2$$
$$F = \text{ferment.}$$

Comme tous les ferments, la catalase est sensible aux températures élevées.

Nous avons déjà vu que Jacobson, en se basant sur la sensibilité de la catalase aux températures élevées, est arrivé pour la première fois à séparer la catalase et l'émulsine.

D'après lui, il suffit de chauffer la catalase à 72° pour la détruire complètement. Lœw est arrivé au même résultat pour la catalase des feuilles de tabac.

Nous avons trouvé qu'un extrait d'un tissu de Cannabis sativa (contenant 0,5 gr. du tissu vivant pour 50 cm³ d'eau), chauffé pendant 5 minutes au bain-marie, à une température de 75°, perd complètement les propriétés de décomposer l'eau oxygénée. La catalase de Triticum vulgare est plus sensible : il suffit de chauffer à une température de 60° l'extrait de ces plantules pour détruire toute action sur l'eau oxygénée.

L'action de la lumière sur la catalase a été étudiée par plusieurs auteurs, mais cette action est encore très mal connue (Zeller [91], Batelli et Stern : Action de la lumière sur la catalase. *Comptes-rendus des séances de la Société de biologie,* LXVIII, p. 1040.)

Action des différentes substances chimiques sur la catalase.

Les différentes substances chimiques ont une action très forte sur la catalase.

Schœnbein, Schær, Senter et d'autres ont examiné l'action de l'acide cyanhydrique sur la catalase.

Tous ces auteurs ont montré que cet acide, qui est en même temps un toxique protoplasmique violent, a une action très prononcée sur la catalase.

Sous l'influence de l'acide cyanhydrique, l'intensité de décomposition de l'eau oxygénée est diminuée, la réaction est même arrêtée ; mais si on chasse l'acide cyanhydrique, la propriété de décomposer l'eau oxygénée réapparaît avec la même intensité qu'auparavant.

L'action des acides sur la catalase a été étudiée par Jacobson (76), Spitzer (86), Lœw (61), Jesayew (51), Faitelowitz (39), Senter (85) etd'autres.

D'après ces auteurs, l'ion acide diminue l'action de la catalase même en solution très diluée.

Voici les résultats qui ont été obtenus par Senter :

Avec HCl.

(Concentration de H_2O_2 dans le mélange — $^1/_{200}$ molar.)

100 cm³ d'une solution de « hæmase » étaient empoisonnés et mélangés avec 100 cm³ de H_2O_2. 25 cm³ de ce mélange titré.

I. HCl $^1/_{5000}$ norm.			II. HCl $^1/_{10000}$			III. sans HCl		
t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.	t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.	t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.
0	27,9	—	0	27,9	—	0	27,9	—
70 1/4	25,3	0,0006	15 1/4	25.6	0.0026	5 1/2	19,8	0.0278
136	23,0	0,0006	35 1/2	22,4	0.0027	15	10,5	0.0275
195	20.9	0.0006	66 1/3	18,7	0,0026	25 1/6	5.8	0.0258
1305	3.0	0,0006	125	13,4	0,0026			
			185	10,1	0,0024			

Avec l'acide acétique.

Concentration, etc., comme avec l'acide chlorhydrique.

I. Acide acétique $^1/_{30000}$ norm. Période d'incubation : 30 minutes			II. Acide acétique $^1/_{3000}$ norm. Période d'incubation : 30 minutes		
t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.	t (min.)	C. H_2O_2 0.	4343 k.
0	27,5	—	0	28,0	—
5	26,5	0,0032	5	27,8	0,0029
15	24,7	0,0030	15	26,0	0,0029
63	17,7	0,0030	50	20,8	0,0028
130	12,4	0.0029			

Avec l'acide nitrique.

Concentration, etc., comme avec l'acide chlorhydrique.

I. HNO_3 $^1/_{20000}$ norm.			HNO_3 $^1/_{40000}$ norm.			Sans acide nitrique		
t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.	t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.	t (min.)	C. H_2O_2	0,4343 k.
0	27,4	—	0	29,5	—	0	29,5	—
15 1/4	26,7	0,0006	80	15.1	0.0036	10 1/3	23.1	0,0101
154	23.7	0,0005	171	6,6	0.0039	22	17,9	0,0100
63						31	10.8	0,0100
130						60 1/3	7,3	0,0104

(Senter, *Das wasserstoffsuperoxydzersetzende Enzym des Blutes*, p. 43 et 44 [1903].

Senter a démontré que l'action des acides est proportionnelle aux concentrations des ions libres. Les acides organiques par conséquent, qui sont très peu dissociés, ont une action beaucoup plus faible que les acides minéraux. Voici le tableau donné par Senter :

Concentrations	Constantes
HCl $^1/_{10000}$ norm.	0,0011
HCl $^1/_{13333}$ norm.	0,0025
HCl $^1/_{20000}$ norm.	0,0075
HCl $^1/_\infty$ norm.	0,0100
HNO_3 $^1/_{20000}$ norm.	0,0006
HNO_3 $^1/_{40000}$ norm.	0,0037
HNO_3 $^1/_\infty$ norm.	0,0100
CH_3COOH $^1/_{3000}$ norm.	0,0029
CH_3COOH $^1/_\infty$ norm.	0,0100

Les bases aux concentrations très faibles ont une action accélératrice sur la catalase; mais avec les bases les résultats ne sont pas si nets qu'avec les ions positifs, et en tout cas on ne trouve pas une proportionnalité entre la concentration des ions négatifs et l'intensité de la réaction.

Quant aux sels, on peut souvent ramener leur action à la présence des ions négatifs ou positifs. Les sels acides agissent naturellement par leurs ions négatifs, comme on peut le voir avec le phosphate acide de potassium et le sulfate acide de sodium, etc.

Quant aux sels neutres, d'après Batelli et Stern (19) les nitrates décomposent la catalase, les phosphates et les sulfates n'ont presque pas d'action; les nitrates, les perchlorates et chlorates sont de très vifs toxiques. (Battelli et Stern, *Die Katalase. Ergebnisse der Physiologie*, X, p. 22).

Brown et Neilson (26) donnent dans leur travail un tableau qui nous montre très bien l'action des différents sels sur la catalase.

2,5 cm³ d'extrait + 5 cm³ H_2O_2 + 25 cm³ de solution de sel

Solution	$\frac{n}{1}$		$\frac{n}{8}$		$\frac{n}{64}$		$\frac{n}{512}$	
	Oxygène en cm³ developpé							
	2 min.	5 min.	2 min.	5 min.	2 min.	5 min.	2 min.	5 min.
H_2O_2	14	33						
Chlorure de Na	0,5	2	1	3	7	15	14	33
Nitrate de Na	0	0	1	0,25	0	0.5	4	7
Acétate de Na	—	—	26	53	30	55	25	48
Formiate de Na	20	0,25	1	5	1	3	3	7
Valérianate de Na	24	40	42	60	39	65	24	50
Chlorate de Na	0.5	1	0.5	1	1	3	3	5
Sulfate de Na	0	0	11	24	12	25	14	32
Tartrate de Na	20	34	42	60	33	60	14	35
Oxalate de Na	—	—	40	70	44	65	12	33
Sulfite de Na	0	0	19	35	12	27	13	34
Hyposulfite de Na	25	30	30	60	20	42	14	33
Acétate de Na	29	42	42	70	45	75	75	38

Parmi les composés organiques, on a étudié surtout l'action des différents alcaloïdes (Rossbach [81], Gottstein, Brown et Neilson [26] et d'autres).

Il semble que les chlorhydrates de quinine, de morphine et de strychnine n'ont aucune action sur la catalase. Brown et Neilson ont trouvé que les nitrates de strychnine diminuent un peu la décomposition de l'eau oxygénée par la catalase, tandis que le sulfate, le phosphate et l'arseniate ont une action contraire.

Voici les résultats des expériences de ces auteurs (même concentration de ferment) :

Substance	$\frac{m}{100}$		$\frac{m}{500}$		$\frac{m}{2500}$		$\frac{m}{10000}$	
	Cm^3 d'oxygène dégagé							
	2 min	5 min	2 min.	5 min.	2 min.	5 min.	2 min.	5 min.
H_2O	9	36						30
Nitrate de strychnine ...	2	15	4	20	5	25	6	30
Chlorhydrate » ...	8	36	8	38	9	40	8	37
Sulfate » ...	18	56	10	35	10	42	9	38
Phosphate » ...	10	38	10	39	9	36	8	36
Arséniate » ...	20	58	11	44	10	43	10	37
Acétate » ...	35	70	29	58	13	41	9	36
Salicylate » ...	—	—	25	60	10	46	8	35
Citrate » ...	12	43	13	40	11	47	8	38
Valérianate » ...	24	49	28	60	17	55	15	50
Purum » ...	—	—	11	42	8	36	9	31

D'après Brown et Neilson *(Catalase des tissus animaux)*.

Nous avons examiné l'action du chlorhydrate de quinine sur la catalase du foie et sur les différents extraits des plantes très riches en catalase, en particulier de *Helianthus annuus* et *Cannabis sativa*. Nous avons trouvé qu'une solution de 0,05 %, 0,1 % de chlorhydrate de quinine n'a aucune action sur la catalase animale ou végétale, de même l'alcool éthylique à 0,1 %, l'alcool méthylique, isobutylique et propionique à 0,01 %, 0,1 %, comme on peut le voir par ce tableau :

Une solution de la catalase du foie + 10 cm^3 de H_2O_2 à 1 %.

	O_2 dégagé en		
	2 min.	4 min.	6 min.
Catalase seule	1,2	3,6	6,8
Catalase + al. isobutylique (à 0,01 %)	1,1	3,5	6,7
Catalase + al. méthylique (à 0,21 %)	1,2	3,4	6,7
Catalase + al. éthylique (à 0,1 %)	1,2	3,4	6,7
Catalase + chlorhydrate de quinine (à 0,1 %) ...	1,2	3,6	6,8

L'action des gaz fut étudiée par Senter (85) et par d'autres auteurs.

H_2S est un toxique très actif pour la catalase ; l'oxyde de carbone CO d'après Senter et d'autres n'a pas d'action sur la catalase ; CO_2 est envisagé par différents auteurs comme un gaz qui n'a pas d'action sur la catalase, mais nos recherches nous ont conduit à un autre résultat : en remplaçant l'air par l'acide carbonique on voit tout d'abord une forte absorbtion d'un gaz quelconque, et c'est seulement après un certain temps que la catalase commence très lentement à décomposer l'eau oxygénée.

Voilà les résultats obtenus (nous avons noté par « — » la quantité des gaz absorbés).

Dans toutes ces expériences l'air était complètement remplacé par CO_2.

I. *Pisum sativum.*

Deux plantules (8-10 cm³) + 40 cm³ H_2O ont été broyés, et le liquide obtenu filtré.

10 cm³ de filtrat + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

	Cm³ d'oxygène dégagé	
Minutes	dans l'air	dans CO_2
2	2,6	— 1,1
4	6,2	— 0,5
6	9,6	+ 0,5
8	11,8	+ 1,0
10	14,0	+ 1,6

II. *Helianthus annuus.*

Deux plantules (0,65 gr.) + 50 cm³ H_2O ont été broyés, et le liquide obtenu filtré.

10 cm³ de filtrat + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

	Cm³ d'oxygène dégagé	
Minutes	dans l'air	dans CO_2
2	3,2	— 2,1
4	6,2	— 2,0
6	9,1	— 2,0
8	11,6	— 1,5
10	13,6	— 1,0
12	—	— 0,6
14	—	— 0,2

III. *Catalase du foie.*

10 cm³ d'une solution de catalase du foie + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

Minutes	Cm³ d'oxygène dégagé dans l'air	Cm³ d'oxygène dégagé dans CO_2
2	1,0	— 2,0
4	2,4	— 1,5
6	4,2	— 0,9
8	6,4	+ 0,1
10	8,4	+ 1,2

Chodat et Bach (29, 30) ont étudié l'action de la catalase sur le système péroxyde-péroxydase. Ces auteurs ont cru que la catalase n'a aucune action sur l'oxydation du pyrogallol en purpurogalline et que la catalase détruit seulement l'excès d'eau oxygénée, mais plus tard Chodat et ses collaborateurs (Chodat 27, 28, Neuhaus 71, Chodat et Pasmanik 31) ont trouvé qu'en présence de la catalase, l'eau oxygénée se partage entre les deux ferments : une partie est utilisée pour oxyder avec la péroxydase le pyrogallol, l'autre partie est décomposée par la catalase. M. Bach après avoir contesté ces résultats, dans l'un de ses derniers travaux arrive aux mêmes conclusions.

Par conséquent, la présence de la catalase diminue le pouvoir oxydant du système péroxyde-péroxydase.

Nous avons étudié l'action de la présence des certains ferments oxydants dans une solution de catalase.

La catalase est restée en présence des ferments oxydants pendant 8 heures :

10 cm³ de solution de ferments + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

Solution de catalase + ferment	O_2 dégagé en ½ min.	1 min.	1½ min.	2 min.
Catalase après la préparation	7,0	11,7	15,8	20,0
Même catalase 8 heures plus tard	5,8	9,4	—	15,8
Solution de catalase + suc de Russula fœtida ..	9,4	16,4	23,0	28,8
Suc de Russula fœtida 8 h. après la préparation	—	—	—	—

Ces expériences montrent que la présence des ferments oxydants n'a pas diminué l'activité de la catalase.

Batelli et Stern (11, 13) ont trouvé que les extraits des différents tissus animaux comme par exemple l'extrait du poumon ou du foie perdent très vite la propriété de décomposer l'eau oxygénée.

Ces auteurs ont supposé que la propriété de rendre la catalase inactive appartient à un corps qu'ils appellent « l'anticatalase ».

D'autre part les extraits des muscles ont la propriété d'empêcher l'action des anticatalases. Cette propriété est attribuée à un autre corps qu'ils nomment « phylocatalase ».

Ce dernier corps a la propriété de rendre active la catalase devenue inactive par l'anticatalase. Il est très douteux que chez les plantes il existe des corps analogues à la phylocatalase et à l'anticatalase quoique que les extraits de plantes perdent aussi très vite leur pouvoir de décomposer l'eau oxygénée, comme on peut le voir par ces quelques expériences :

I. *Solanum tuberosum* (suc des tubercules)

10 cm³ de suc des tubercules + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

	Cm³ d'O_2 dégagé		
Minutes	10 h. 10 min.	11 h. 35 min.	5 heures
4	0,9	0,2	—
6	1,9	1,0	—
8	3,5	1,8	—
10	4,8	2·4	—

II*a*. Suc de *Psalliota campestris*

10 cm³ de suc + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

	Cm³ d'O_2 dégagé		
Minutes	9 h. 40 min.	2 h. 35 min.	6 h. 28 min.
2	13,0	—	—
4	21,8	0,1	—
6	26,2	0,2	—
8	29,0	0,4	—
10	30,0	0,4	—

II*b*. Suc de *Psalliota campestris* conservés en absence d'oxygène (dans l'hydrogène).

10 cm³ de suc + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

	Cm³ d'O_2 dégagé		
Minutes	10 heures	3 h. 24 min.	6 h. 32 mn.
2	13,2	0,1	—
4	22,1	0,2	—
6	26,5	0,3	—
8	30,1	0,3	—
10	30,4	0,4	—

III. *Silphium perfoliatum.*

10 cm³ d'extrait de feuilles + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

	Cm³ d'O_2 dégagé		
Minutes	10 h. 30 min.	3 h. 40 min.	7 heures
2	2,6	0,1	—
5	6,4	0,1	—
6	9,4	0,2	—

On voit que ces extraits perdent la propriété de décomposer l'eau oxygénée, aussi vite en absence de l'oxygène qu'en sa présence.

Vitesse de la réaction.

Pour mesurer la vitesse de la réaction on se sert de deux méthodes différentes : ou on détermine la quantité d'eau oxygénée non encore décomposée, ou on mesure la quantité de l'oxygène dégagé dans un temps donné.

La première méthode était utilisée par Senter dans ses recherches sur la catalase, la seconde par Chodat, Jacobson, Raudnitz et d'autres. La méthode de Senter consiste en titration par le permanganate de l'eau oxygénée. Cette méthode ne peut pas être utilisée partout, car le permanganate est réduit par les corps organiques.

Tous les extraits animaux ou végétaux sont riches en corps albuminoïdes ; par conséquent la méthode du permanganate ne peut pas être appliquée ici. La seconde méthode qui a été utilisée par nous dans toutes nos recherches a l'avantage d'être très simple et rapide. Ses inconvénients sont que les liquides se saturent très vite en oxygène.

C'est Villé et Moitessier (89) qui ont étudié pour la première fois les lois d'actions de la catalase.

Mais les résultats les plus importants sont donnés par Senter dans ses travaux sur les lois d'action de la catalase. Senter admit tout d'abord que la décomposition de la catalase est toujours proportionnelle à la quantité d'eau oxygénée non encore décomposée, c'est-à-dire que sa vitesse peut être exprimée par la formule :

$$\frac{dc}{dt} = k_1 c_t$$

où c_t est la quantité de H_2O_2 au moment t ; en intégrant cette équation, Senter obtient :

$$k_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{c_1}{c_2}$$

ou

$$0{,}4343\ k_1 = \frac{1}{t_2 - t_1} \log \frac{c_1}{c_2}$$

En faisant varier la quantité d'eau oxygénée et le ferment, Senter est arrivé au résultat suivant : Pour une solution faible d'eau oxygénée $\left(\frac{m}{300} - \frac{m}{1000}\right)$ la vitesse est directement proportionnelle à la quantité d'eau oxygénée.

Voilà les résultats qu'a obtenus Senter :

(Concentration de H_2O_2 dans le mélange — $m/_{290}$-$m/_{1100}$.)
400 cm³ de ferment + 400 cm³ H_2O_2.

I. Concentration de H_2O_2 — $^1/_{106}$ molar.

t (min.)	Ch_2o_2	$0{,}4343\ k_1$
0	46,1	—
5	37,1	0,0190
10	29,8	0,0192
20	19,6	0,0190
30	12,3	0,0193
50	5,0	0,0194

II. Concentration de H_2O_2 — $^1/_{400}$ molar.

0	11,5	—
5	8,8	0,0232
10 $^1/_6$	6,8	0,0228
20	4,0	0,0229
30 $^1/_6$	2,3	0,0231

III. Concentration de H_2O_2 — $^1/_{1100}$ molar.

0	69,9	—
5 $^1/_2$	60,1	0,0119
11	57,7	0,0119
20 $^1/_2$	36,2	0,0126
35 $^1/_2$	26,4	0,0114
66 $^2/_3$	12,2	0,0108

Si la concentration est plus forte, la proportionnalité disparaît.
En général la vitesse est plus grande dans une solution faible.
Si la quantité d'eau oxygénée est constante la vitesse, est proportion-

nelle à la quantité de ferment, mais également à la condition que la concentration d'eau oxygénée soit faible.

Voici les résultats de Senter :

Concentration de H_2O_2 — $^1/_{414}$ mol. t=o. 1 1 volume d'une solution de ferment dans 320 volumes de mélange.

t (min.)	$C_{H^2O_2}$	0,4343 K
o	42,2	—
10	40,5	0,0017
20	38,4	0,0023
40 $^1/_3$	34,4	0,0023
85 $^1/_2$	26,0	0,0027
116	21,2	0,0028
160	15,0	0,0028
194 $^1/_2$	12,5	0,0029

1 volume d'une solution de ferment dans 160 volumes de mélange.

t (min.)	$C_{H_2O_2}$	0,4343 K
o	42,2	—
11	37	0,0052
22	31,8	0,0057
40 $^2/_3$	24,9	0,0057
69 $^1/_2$	17,3	0,0058
96 $^2/_3$	11,7	0,0060
121 $^1/_6$	8,2	0,0060

1 volume d'une solution de ferment dans 120 volumes de mélange.

t (min)	$C_{H_2O_2}$	0,4343 K
0	43,7	—
6 $^1/_6$	40,8	0,0049
15 $^1/_6$	36,3	0,0056
25	31	0,0068
40 $^1/_6$	24,4	0,0068
65	16,1	0,0072
107	7,8	0,0075

1 volume d'une solution de ferment dans 40 volumes de mélange.

t (min.)	$C_{H_2O_2}$	0,4343 K
0	43,7	—
5 $^1/_3$	33,7	0,0214
10 $^1/_2$	25,7	0,0226
15	20,3	0,0218
26 $^1/_3$	12,3	0,0218
37 $^1/_3$	6,3	0,0236

D'après ces résultats nous voyons que la catalase, dans une faible concentration d'eau oxygénée, suit la règle des masses. C'est ce qu'on peut exprimer par la formule :

$$-\frac{d\,C_{H_2O_2}}{dt} = K\,C_{H_2O_2}\,C\ \text{ferment.}$$

Mais ces formules sont justes seulement pour les solutions faibles d'eau oxygénée. Pour expliquer la déviation de cette règle, dans une solution plus concentrée, on peut admettre que l'eau oxygénée oxyde le ferment.

Senter explique cela en admettant que l'eau oxygénée a une action ralentissante sur la réaction.

Si nous supposons que la décomposition est proportionnelle à la concentration d'eau oxygénée, que la vitesse est accélérée par le ferment et ralentie par H_2O_2 en excès et que ce ralentissement est proportionnel à la concentration d'eau oxygénée.

On pourrait l'exprimer par la formule :

$$-\frac{d\,C_{H_2O_2}}{dt} = K\,C_{H_2O_2}\,(C\text{enzyme}\,\overline{m}\,K_1\,C_{H_2O_2})$$

D'après cette équation on voit : 1° que la vitesse de la réaction augmente plus vite que la concentration de la catalase ; 2° que la réaction va plus vite dans une solution faible d'eau oxygénée et enfin 3°, que si la quantité de H_2O_2 est petite par rapport à la catalase, la réaction s'exprime par la règle des masses.

Après Senter, les lois d'action de la catalase furent étudiées par Issayew (51), Faitelowitz (39) et d'autres. Issayew, qui a étudié la catalase des levures, est arrivé à un résultat analogue à ceux de Senter.

Euler trouve pour la catalase des tissus gras et pour la catalase de *Boletus scaber* un autre mode d'action.

Distribution de la catalase chez les végétaux.

La catalase a été trouvée presque dans tous les tissus animaux ou végétaux. Gottstein (40) la trouve dans presque tous les microorganismes.

D'après Rywosch (82), un milligramme des Bactériacées suivantes décompose dans 8 heures la quantité suivante d'eau oxygénée :

Sarcine orange	7 cm³ de O_2
Pneumococcus Friedländer	2,1
Staphylococcus aureus	2
Prodigiosus	0,93
Staphylococcus albus	0,7
Bacterium pyocyaneum	0,6
Bacterium coli	0,6
Bacterium typhi	0,1
Vibrio Metschnikoff	Traces
Botulinus	Traces minim.
Tetanus	» »

La catalase des champignons a été étudiée par Euler (36) *(Boletus scaber)*, par Pringsheim (78) et par d'autres.

D'après ces derniers auteurs, quatre champignons seulement *(Aspergillus orizæ, Rhizopus Tonkinensis, Penicillium africanum* et *Mucor corymbifera)* ne contiennent pas de catalase.

Nous avons trouvé la catalase dans un grand nombre des Périsporiacées et de Mucorinées et nous avons remarqué que presque tous ces Champignons sont très riches en catalase, le *Sterigmatocystis nigra* surtout. L'*Absidia glauca, Mucor silvestris, Mucor Janseni, Mucor spinosus, Mucor mucedo* aussi, sont assez riches en catalase.

Enfin nous avons observé une très vive décomposition de l'eau oxygénée par les filaments de *Spirogyra* sp., *Zygnema* sp. et par les cellules de plusieurs Protococcacées et Pleurococcacées.

Chez les plantes supérieures, la catalase est distribuée très inégalement dans les différents organes et tissus.

Dans les semences, la catalase a été étudiée par Hoffmann et Spiegelberg (43) qui l'ont examinée surtout dans des Graminées.

Euler (36) trouve que les semences de Cucurbitacées, de *Ricinus communis*, etc., sont très riches en catalase. Nous avons aussi trouvé que les semences riches en réserves grasses décomposent l'eau oxygénée d'une manière plus énergique que les semences qui contiennent des hydrates de carbone.

Voici quelques analyses :

Semences (0,35 gr.) + 10 cm³ de $H_2 O_2$ à 1 %.

	Volume de O_2 dégagé en 2,5 minut.
Triticum vulgare	2,6 cm³
Sinapis alba	2,5 »
Vicia Faba	9,7 »
Ricinus communis	12,9 »
Cucurbita pepo	18,2 »
Cannabis sativa	27,9 »
Helianthus annuus	16,4 »
Avena sativa	2,1 »

D'autres organes riches en réserves sont en général plus pauvres en catalase, par exemple la racine charnue du radis ou de la carotte.

10 cm³ de suc + 10 cm³ de $H_2 O_2$ à 1 %.

SUC DE LA CAROTTE		SUC DE RADIS	
Minutes	O_2 dégagé	Minutes	O_2 dégagé
2	0,1 cm³	2	0.2 cm³
4	0,2 »	4	0.2 »
6	0,3 »	6	0,4 »

Les tubercules de *Solanum tuberosum* sont plus riche en catalase, qui se trouve surtout à la périphérie des tubercules, comme on peut le voir dans le tableau suivant :

10 cm³ d'extrait de tissu périphérique + 10 cm³ de $H_2 O_2$ à 1 %.		10 cm³ d'extrait de tissu profond + 10 cm³ de $H_2 O_2$ à 1 %	
Minutes	O_2 dégagés	Minutes	O_2 dégagés
2	1.2	2	1,9
4	2,4	4	1.7
6	3.9	6	3,4
8	5.8	8	5,1

Stanek (87) qui a examiné la catalase de betterave est arrivé au même résultat pour cette plante. Ce sont les tissus périphériques qui sont les plus riches en catalase.

En général, la partie la plus riche en catalase chez les plantes adultes est le mésophylle, c'est-à-dire les tissus dans lesquels s'effectue tout procès chimique de la plante.

Voici le résultat que nous avons obtenu sur la distribution de la catalase dans les différents organes de Silphium :

10 cm³ d'extrait filtré + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.

Minutes	Feuilles	Nervures	Écorces	Moelle
	O_2 dégagé en cm³			
2	1,9	1,0	0,9	0,1
4	4.0	3,2	1,6	0,1
6	6,4	5,1	2,6	0,2
8	9.0	7.3	4.1	0,2
10	11.8	9,1	6.3	0,4

Nous avons étudié aussi la distribution de la catalase dans la partie verte et blanche des feuilles panachées d'*Aspidistra*, d'*Acer Negundo* et d'autres. Ce sont les parties vertes qui sont toujours plus riches en catalase ; chez les *Aspidistra*, par exemple, nous avons trouvé :

10 cm³ d'extrait de la partie verte + 10 cm³ d'H_2O^2 à 1 %		10 cm³ d'extrait de la partie panachée + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %	
Minutes	O_2 dégagé	Minutes	O_2 dégagé
2	1.6	2	0,9
4	2,3	4	1.6
6	3,4	6	2,5

Il est intéressant de comparer la distribution de la catalase avec la distribution d'autres ferments oxydants.

Il est facile de montrer, au moyen de l'élégante méthode de M. Chodat, que les ferments oxydants sont localisés au même endroit que la catalase.

Cette méthode consiste à traiter une coupe mince du tissu par une solution de pyrogallol et de glycose. Le pyrogallol pénètre très facilement en présence du glucose dans les cellules, et est oxydé par le ferment en purpurogalline qui est facilement reconnaissable par la teinte rouge-brique de ses cristaux. C'est dans les cellules périphériques de la pomme de terre qu'il se forme de magnifiques dépôts de purpurogalline autour des leucocytes.

Une autre expérience a montré que le mésophylle est le siège des ferments oxydants. Deux parties égales de mésophylle et de nervures de la feuille de *Silphium perfoliatum* ont été broyées, filtrées, et à chaque 20 cm³ de ces extraits on a ajouté une solution de pyrogallol (20 %).

Voici la quantité de purpurogalline formée :

Mésophylle	0,3247 gr.	de purpurogalline
Nervures	0,1356 »	»

Chodat trouve que les parties panachées des feuilles sont plus riches en péroxydase, mais peut être pourra-t-on expliquer la plus forte proportion de purpurogalline formée avec les extraits des parties blanches par une moindre quantité de catalase dans ces parties dépourvues de chlorophylle.

Dans le règne animal la catalase est aussi très inégalement répandue entre les différents tissus. C'est le foie et le sang qui sont les plus riches en catalase.

Un fait intéressant a été observé par Dewitz (33), qui trouve que les chenilles femelles sont plus riches en catalase que les chenilles mâles.

Théorie sur la signification physiologique de la catalase.

Depuis que Lœw a établi l'individualité de la catalase, tous les auteurs qui se sont occupés de ce ferment ont cherché sa valeur physiologique.

En réalité un ferment si répandu chez les animaux et les végétaux doit jouer un rôle important dans le processus chimique des êtres vivants ; malheureusement jusqu'à présent, il n'y a que quelques hypothèses plus ou moins basées sur l'expérience directe qui puissent expliquer le rôle de la catalase. Certains auteurs lui attribuent un rôle extrêmement important dans les phénomènes physiologiques, d'autres, au contraire, vont jusqu'à dire qu'elle ne joue aucun rôle dans les phénomènes de la vie. Parmi eux, par exemple, Raudnitz (79) prétend que la décomposition de l'eau oxygénée est une réaction accidentelle de la catalase qui ne peut jouer un rôle quelconque chez les êtres vivants. Parmi ceux qui attribuent à la catalase une fonction importante, certains auteurs envisagent la catalase comme un ferment réducteur, d'autres comme une oxydase ou péroxydase.

Lœw lui-même, comme nous l'avons vu, pensait dans son premier travail que la catalase est un ferment qui n'a pas d'action sur la teinture de gaïac qui cependant oxyde l'hydroquinone en quinone ; mais le rôle principal de la catalase, d'après Lœw c'est de détruire l'hydropéroxyde qui doit se former dans tous les tissus vivants pendant les procès d'oxydation.

On peut objecter à cette hypothèse de Lœw, qui est soutenu par d'autres auteurs, que l'eau oxygénée n'a jamais été trouvée dans l'organisme animal ou végétal, et que d'après les travaux de Bach et Chodat (6, 7) la catalase n'a pas d'action sur d'autres péroxydes.

L'opinion que la catalase peut agir comme ferment oxydant se retrouve dans une série d'autres travaux. Ainsi Kohl affirme que la catalase peut oxyder l'hydroquinone en quinone; le quinhydrone et pyrogallol en purpurogalline.

Bourquelot, en comprenant sous le nom de catalase les anaéroxydases et les aéroxydases, fait une confusion de termes. Il va sans dire qu'il ne s'agit pas ici de la catalase de Lœw. D'autres auteurs encore considéraient la catalase comme un ferment réducteur, comme une réductase.

Ainsi Pozzi-Escot (76) admet que la catalase est une réductase ; il affirme que la catalase, préparée par la méthode de Lœw, n'a pas seulement la propriété de décomposer l'eau oxygénée, mais réduit aussi le soufre en hydrogène sulfuré. Il suppose que la catalase de Lœw n'est pas autre chose que l'hydrogénase (philothion) de Rey-Pailhade ; Guin semble être d'accord avec Pozzi-Escot, mais Bach et Chodat (6) ont montré que la catalase, même la plus forte, n'a aucune action sur le soufre et par conséquent n'a rien à faire avec l'hydrogénase de Rey-Pailhade.

D'après ces auteurs, la catalase joue un rôle dans les phénomènes d'oxydation. Dans les tissus animaux et végétaux, il se forme par absorption de l'oxygène moléculaire des corps oxygénases.

Ces oxygénases, inactives par elles-mêmes, sont activées par les péroxydases qui les décomposent en mettant en liberté de l'oxygène actif. Cet oxygène actif a pour rôle d'oxyder certains corps présents. Mais un excès de ces oxygénases peut être nuisible aux plantes et le rôle de la catalase est de détruire l'excès de ces (corps) péroxydes (H_2O_2).

Naturellement, pour que cette théorie soit juste, il faut admettre ou que la catalase ne décompose pas seulement les hydropéroxydes mais aussi les péroxydes et l'oxygénase qui se forment dans les tissus animaux et végétaux, ou que l'eau oxygénée se forme dans ces organismes. Comme la formation de l'hydropéroxyde en présence de certains péroxydes est démontrée (Engler), cette dernière proposition devient très probable.

Senter croit aussi que la catalase joue un rôle important dans les phénomènes de l'oxydation, il se base sur ce schéma :

$$M + O_2 + H_2O = MO + H_2O_2$$

La catalase décompose l'hydropéroxyde qui se forme, et cette décomposition ne se fait pas seulement pour éliminer l'action de l'eau oxygénée, dont la toxicité n'est pas si grande (Chodat), mais pour éliminer l'eau oxygénée des produits de la réaction, ce qui facilite la marche de cette dernière.

Très intéressantes sont les données de Lesser (56), qui trouve un certain parallélisme entre les intensités de l'oxydation et la quantité de catalase dans différents organes chez plusieurs espèces d'animaux.

Palladine (73) mit la catalase dans sa théorie de la respiration des plantes parmi les réducteurs. Pour lui ces réductases réduisent les pigments — « phytohématine », — qui sont les réserves d'oxygène. Dans un autre travail, le même auteur trouve un certain rapport entre les phénomènes de la respiration anaérobie des levures et de la catalase (75).

L'idée que la catalase joue un rôle dans les phénomènes de dislocation par la zymase a été exprimée aussi par d'autres auteurs comme, par exemple, Kolb (53).

Toute autre est l'opinion de Engler et Weissberg (35) qui pensent que la catalase joue un rôle dans l'assimilation chlorophyllienne. A quoi peut servir, dans ce cas, la catalase des animaux et des plantes dépourvues de chlorophylle ?

Battelli et Stern ont montré que la catalase peut devenir inactive par l'action de l'anticatalase et des sels ferreux en présence d'oxygène. Ce produit inactif est appelé oxycatalase.

Les mêmes auteurs ont fait l'observation que tous les corps qui agissent comme philocatalase, par exemple l'alcool, sont oxydés. Battelli et Stern trouvent que le foie qui est très riche en catalase transforme l'alcool éthylique en acide acétique. Ces auteurs disent que la catalase se transforme en oxycatalase par absorption de l'oxygène libre et que l'alcool, en lui prenant cet oxygène, ramène la catalase à l'état ordinaire. Par conséquent ces auteurs pensent que la catalase oxyde tous les corps qui réduisent l'anticalase en catalase active.

Nous pouvons objecter à cette théorie que les extraits végétaux perdent aussi vite les propriétés de décomposer l'eau oxygénée en présence d'oxygène qu'en son absence, et par conséquent la formation d'une oxycatalase dans *ces conditions* est très douteuse. Euler attribue à la catalase un rôle important dans la transformation des graisses en se basant sur le fait que la catalase est souvent liée aux tissus gras.

D'autres hypothèses ont été proposées, mais jusqu'à présent aucune

n'est suffisante pour expliquer le rôle physiologique de la catalase. Par une série d'expériences, nous avons cherché à établir les rapports qui existent entre les différents phénomènes physiologiques et la quantité de catalase dans un organe donné, et de cette façon nous avons espéré arriver à préciser la signification physiologique de la catalase.

La catalase pendant la germination.

Nous avons vu que les semences sont très riches en catalase. Les premières expériences ont été faites pour examiner les changements de la catalase pendant la germination.

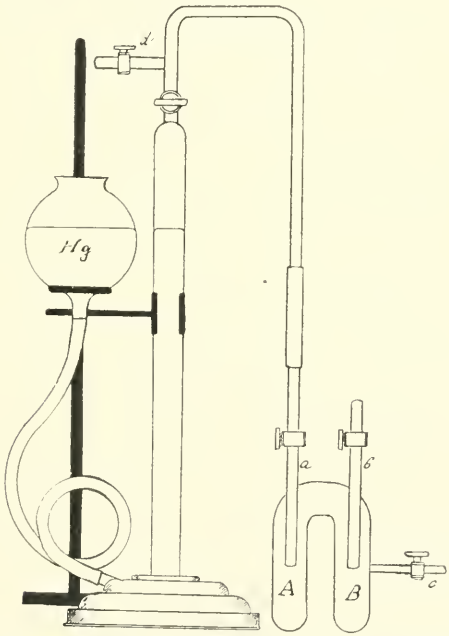


Fig. 1. — Appareil pour mesurer la catalase (voir texte). *Hg*, récipient contenant du mercure au moyen duquel on peut régler le niveau de l'endiomètre.

Nous avons fait germer des semences de *Titricum vulgare* entre deux papiers-filtres, humectés avec de l'eau. Chaque jour 10 grains de Triticum germés étaient broyés avec 20 cm³ d'eau distillée et placés dans un appareil en verre dans la partie *A*.

La partie *B* était remplie avec 10 cm³ d'eau oxygénée à 1 %. On mélange les deux liquides en renversant l'appareil, et l'oxygène dégagé était mesuré dans un eudiomètre en communication par le robinet *a*.

Voici les résultats obtenus :

1re expérience.

Jours	1	2	4	6	8	10	11	12	14
O_2 dégagé en cm³ (en 2 min.)	3,6	4,2	5.0	5,9	10,2	12,3	16,8	17,5	17,4

2me expérience.

Jours	1	4	6	8	9	11	13	15	17
O_2 dégagé en cm³ (en 2 min.)	3,4	3,5	5,5	10,2	12,2	15,0	17,4	16,2	17,2

Si, au lieu de prendre les mêmes quantités de plantes, on prend des poids égaux, on trouve :

0,5 gr. pour chaque analyse.

Jours	1	2	4	6	8	10	11
O_2 dégagé en cm³ (2 min.)	0,8	2,7	2,9	3,4	3,8	3,6	3,7

La même expérience avec le *Cannabis sativa* (0,1 gr.) :

Jours	1	2	3	4	5
O_2 dégagé en cm³ (2 min.)	0,9	1,4	1,9	2,4	2,5

On voit par cette expérience que, pendant la germination, la catalase augmente énormément pendant les premiers huit jours; après, cette augmentation va moins vite et, au bout de 10-11 jours, cette quantité reste presque constante.

Germination des plantes en l'absence d'oxygène.

Toute une série d'expériences ont été faites pour examiner le changement de la catalase qui peut s'effectuer pendant la vie anaérobie. Pour cela, nous avons cultivé les plantes sous une cloche dans laquelle l'air était remplacé par de l'azote ou par de l'hydrogène.

Pour les petites plantules, nous avons utilisé avec avantage les tubes d'Omelianski; ce sont des tubes hermétiquement fermés et dont l'oxygène est absorbé par une solution de pyrogallol alcalin. On place dans chacun d'eux une éprouvette contenant des semences en germination.

Voici les résultats que nous avons obtenus :

On a broyé les plantules avec de l'eau distillée. Pour chaque analyse, on a pris 10 cm³ de liquide contenant 0,1 gr. de plantules vivantes et 10 cm³ de H_2O_2 à 1 %.

I. *Pisum sativum*.

	Cm³ de O_2 dégagé en			
	2 min.	4 min.	6 min.	8 min.
Avant l'expérience	2,8	3,2	5,5	6,5
Après 24 heures, dans l'air	2,9	4,4	6,1	7,5
Après 24 heures, dans H_2	2,7	3,2	5,4	6,2

II. Même expérience.

	Cm³ de O_2 dégagé en			
	2 min.	4 min.	6 min.	10 min.
Avant l'expérience	2,8	4,2	6,5	8,5
Après 24 heures dans l'air	4,6	9,4	15,2	18,7
Après 24 heures dans H_2	1,4	4,0	6,4	8,8

III. Même expérience avec des plantules vertes de *Helianthus annuus*.

	Cm³ de O_2 dégagé en				
	2 min.	4 min.	6 min.	8 min	10 min.
Avant l'expérience	5,2	8,8	15,2	19,1	22,5
Après 24 heures dans l'air	5,2	12,4	18,6	23,0	26,6
Après 24 heures dans A^z	5,1	11,2	16,6	19,2	21,5

IV. Même expérience avec des plantules etiolées de *Helianthus annuus*.

	Cm³ de O_2 dégagé en				
	2 min.	4 min.	6 min.	8 min	10 min.
Avant l'expérience	2,2	4,2	6,9	8,3	10,0
Après 24 heures dans l'air	4,4	10,6	14,0	16,0	18,2
Après 24 heures dans A_z	2,4	4,8	7,0	7,2	7,3

V. Levures.

	Cm³ de O_2 dégagé en			
	1 min.	2 min.	3 min.	4 min
Dans l'air	3,2	7,0	—	10,0
Dans CO_2	4,8	9,5	12,5	14,5

On voit par ces résultats que, pendant la respiration anaérobie, la catalase n'augmente pas : dans quelques cas nous avons observé une diminution. La seule exception que nous avons observée, c'est dans les levures où la quantité de catalase est plus grande dans un courant d'acide carbonique.

Influence de l'étiolement sur la catalase.

Des plantules étiolées de différentes espèces cultivées pendant quatre jours dans l'obscurité complète ont été soumises à la lumière directe, d'autres ont été laissés dans l'obscurité. Au bout de trois jours, on a examiné la quantité de catalase des plantes qui étaient devenues vertes et de celles qui étaient restées étiolées. Pour chaque analyse on a pris 10 cm³ de liquide, contenant 0,1 gramme de plantes vivantes.

Pour toutes ces analyses, nous avons utilisé l'appareil décrit plus haut.

Voici les résultats obtenus avec les différentes espèces :

I. *Pisum sativum.*

	C³ de O_2 dégagé				
Minutes	2	4	6	8	10
Plantules vertes	1,6	2,7	4,4	5,7	6,2
Plantules etiolées	0,2	0,4	0,5	0,7	0,9

II. *Pisum sativum* (plantules plus grandes).

	Cm³ de O_2 dégagé					
Minutes	2	4	6	8	10	12
Plantules vertes	1,2	4,0	6,4	8,4	9,1	10,0
Plantules etiolées	0,4	0,9	1,3	2,3	2,0	2,5

III. *Pisum sativum.*

	Cm³ de O_2 dégagé					
Minutes	2	4	6	8	10	12
Plantules etiolées	0,2	1,0	2,1	3,2	4,0	4,6
Plantules etiolées qui sont restées 7 heures à la lumière	0,4	2,8	4,0	4,8	5,4	6,0

IV. *Zea.*

	Cm³ de O_2 dégagé				
Minutes	2	4	6	8	10
Plantules etiolées	0,1	0,4	0,9	1,3	2,4
Plantules vertes	0,9	0,5	2,1	3,3	4,2

On voit que les plantes étiolées sont plus pauvres en catalase que les plantes vertes.

Comme les parties blanches des fleurs panachées sont aussi plus pauvres en catalase, nous avons cherché si le pouvoir de décomposer l'eau oxygénée ne dépendait pas de la chlorophylle elle-même. Pour répondre à cette question, nous avons fait l'expérience suivante : Des feuilles d'épinard ont été broyées et la masse verte obtenue a été traitée par l'alcool 96 %. Après une demie-heure, nous avons filtré et le liquide vert qui contenait la chlorophylle et une masse gommeuse a été soumise à l'évaporation dans le vide. Quand l'alcool fut presque évaporé, les petits cristaux microscopiques de chlorophylle qui formaient un anneau vert autour du cristallisoir furent purifiés et dissous à nouveau dans l'alcool. Après l'évaporation de ce dernier, il resta un résidu vert dont nous avons étudié l'action sur l'eau oxygénée.

Voici les résultats obtenus :

	Cm^3 de O_2 dégagés en		
	2 minutes	4 minutes	15 minutes
0,01 gr. de chlorophylle bouillie + 10 cm^3 H_2O_2 à 1 %.	—	—	—
0,01 gr. de chlorophylle non bouillie + 10 cm^3 H_2O_2 à 1 %.	—	—	—

On voit que ni la chlorophylle bouillie ni la chlorophylle non bouillie n'ont une action sur l'eau oxygénée.

Une autre expérience fut faite pour savoir si la catalase ne jouait pas un rôle dans les phénomènes de l'assimilation chlorophyllienne. De nombreuses plantules vertes de *Zea Maïs* ont été mises sous deux cloches dont l'une contenait plusieurs morceaux de potasse caustique pour absorber l'acide carbonique. L'assimilation ne pouvait donc pas se faire sous cette cloche. Ces deux cloches avaient été placées près d'une fenêtre sous l'influence directe des rayons du soleil. Comme on voit, après trois jours la quantité de catalase a été la même dans les plantes qui avaient assimilé et les plantes où l'assimilation ne s'était pas opérée.

	Cm^3 de O_2 dégagé en		
	2 min.	4 min.	6 min.
10 cm^3 d'extrait contenant 0,1 gr. de plantes cultivées en *présence* de CO_2 + 10 cm^3 H_2O_2 à 1 %	0,6	1,6	2,4
10 cm^3 d'extrait contenant 0,1 gr. de plantes cultivées en l'*absence* de CO_2	0,5	1,7	2,6

Peut-être pourra-t-on attribuer la quantité plus forte de catalase dans

les parties vertes à la présence d'un plus grand nombre de réserves. Des plantules vertes ou étiolées ont été cultivées sur l'eau ou dans une solution de sacharose dans l'obscurité et à la lumière.

Voici les résultats de cette expérience :

Pisum sativum.

I. Plantules étiolées cultivées pendant 24 heures sur une solution de saccharose (5 %).
(0,4 gr. de plantes vivantes + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.)

	O_2 dégagé en cm³				
Minutes	2	4	6	8	10
	2,8	4,2	6,4	7,6	8,6

II. Plantules étiolées cultivées pendant 24 heures sur une solution de glucose (5 %).
(0,1 gr. de plantes vivantes + 10 m³ H_2O_2 1 %.)

	O_2 dégagé en cm³				
Minutes	2	4	6	8	10
	2,9	4,2	6,3	7,7	8,7

III. Plantules étiolées cultivées sur l'eau distillée.
(0,1 gr. de plantules vivantes + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.)

	O_2 dégagé en cm³				
Minutes	2	4	6	8	10
	2,5	4,1	5,1	5,9	6,4

IV. Plantules vertes cultivées sur l'eau distillée à la lumière.
(0,1 gr. de plantules vivantes + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.)

	O_2 dégagé en cm³				
Minutes	2	4	6	8	10
	3,9	5,1	6,9	11,1	12,2

On voit que la quantité de catalase est plus grande dans les plantes qui ont une nourriture hydrocarbonée que dans les plantes cultivées en l'absence d'une nutrition sucrée.

Influence de la nutrition.

Des plantules de *Triticum vulgare* de 12-15 cm. ont été mises les unes dans une solution de saccharose, les autres dans l'eau distillée. Les

plantes étaient placées dans l'obscurité pendant 20 heures. On les a ensuite pesées, broyées et additionnées d'une quantité d'eau telle que chaque 10 cm³ d'extrait contenait, 0,1 gr. du tissu vivant.

Voici la quantité d'oxygène dégagé (en cm³) :

Pisum sativum.

	O_2 dégagé en		
	2 min.	6 min.	10 min.
Plantules sur une solution de saccharose (10 %)	1,6	5,8	8,9
Plantules sur une solution de glucose (10 %) ..	1,5	5,8	9,0
Plantules sur eau distillée.....	1,0	4,8	7,6

Une seconde expérience fut faite avec la plantule de *Cannabis sativa* cultivée dans une solution à 10 % de glucose ou de saccharose.

Dans une partie des plantules nous avons enlevé les cotylédons.

Voici les résultats :

Cannabis sativa.

	Cm^3 de O_2 dégagé en				
	2 min	4 min.	6 min.	8 min.	10 min.
Plantules cultivées sur une solution de saccharose sans cotylédons	0,9	2,8	4,8	7,2	9,3
Plantules cultivées sur une solution de glucose sans cotylédons	1,2	3,2	4,8	7,2	9,2
Plantules cultivées sur une solution de glucose avec cotylédons	1,2	3,6	6,4	9,4	11,5
Plantules cultivées sur l'eau distillée sans cotylédons	1,1	3,3	4,0	4,6	5,0
Plantules cultivées sur l'eau distillée avec cotylédons	1,2	3,4	6,6	9,4	11,6

(Les cotylédons sont *enlevés avant l'analyse*.)

Cette expérience répétée plusieurs fois toujours avec le même résultat nous montre que si on remplace les réserves grasses par les hydrates de carbone, on peut diminuer la quantité de catalase. On sait, d'après les belles recherches de Pourievitch, que les semences grasses cultivées dans une solution sucrée changent leur coefficient respiratoire.

Le parallélisme entre la respiration et la nutrition est aussi évident si, au lieu de changer la nature chimique du milieu nutritif, on change la concentration.

En réalité, l'intensité de la respiration dépend de la concentration, et

il sera intéressant de constater de nouveau une coïncidence entre la concentration du milieu nutritif de la quantité de catalase et l'intensité de la respiration.

Voici les résultats obtenus avec une culture pure de *Sterigmatocystis nigra*. Les champignons avaient été cultivés dans de petits ballons d'Erlenmayer contenant chacun 50 cm³ d'une solution de Raulin acide à une température de 18-22°. Le coefficient respiratoire est donné d'après Pourievitch (77).

Chaque culture de *Sterigmatocystis nigra* était soigneusement lavée avec de l'eau distillée et séchée jusqu'à poids constant sur la Cl_2Ca entre deux papiers filtres.

Chaque culture était pesée, broyée avec du verre tamisé et additionnée d'une quantité d'eau telle que chaque 10 cm³ du liquide contenait 0,1 gr. de champignon sec.

Sterigmatocystis nigra cultivé sur une solution de saccharose à	$\frac{CO_2}{O_2}$	O_2 dégagé par 0,1 gr. de champignon sec en 2 minutes
5 %	0,96	8,2
10 %	1,04	8,9
25 %	0,73	3,0
50 %	—	1,2 (1,4)

Influence des différentes substances toxiques sur la quantité de catalase

Les nombreuses expériences de Zaleski, Morkowin, Palladine et autres ont montré l'action des différentes substances chimiques sur la respiration. Comme nous avons déjà trouvé un certain parallélisme entre l'intensité de la respiration et la quantité de la catalase, il sera intéressant de voir si des substances, telles que l'éther, l'alcool, les sels de zinc, n'ont pas aussi une action sur la quantité de catalase.

Des plantules de *Cannabis sativa* ont été cultivées dans une solution de 10 % de sucre et de différentes substances chimiques qui sont stimulantes pour la respiration.

Voici le résultat obtenu :

Cannabis sativa.

Nous avons pris pour chaque analyse 0,1 gr. de tissus vivants + 10 cm³ de H_2O_2 à 1 %.

(Les plantules étaient broyées avec 10 cm³ H_2O et filtrées.)

	Cm³ de O_2 dégagé en								
	2 minutes			4 min.		6 minutes		
	1re analyse	2me analyse	3me analyse	1re analyse	2me analyse	1re analyse	2me analyse	3me analyse
Plantules cultivées sur une solution à 5 % de saccharose	1.2	1,1	1,1	3,2	3,2	4,7	4.8	4.8
Plantules cultivées sur une solution à 5 % de saccharose + 0,01 gr. d'alcool isobutylique	1.3	1,4	1,4	3.5	3,4	5.1	5.2	5 2
Plantules cultivées sur une solution à 5 % de saccharose + 0,05 gr. de quinine	1.4	1,4	1,3	3,4	3,3	5.6	5.6	5.7
Plantules cultivées sur une solution de saccharose à 5 % + 0,005 gr. de Cl_2Zn	1.3	1,3	1.3	3,6	3,7	5.9	6.1	—

On voit une action très nette de ces différentes substances sur la quantité de catalase.

Palladine trouve des résultats contraires pour la peroxydase. Les stimulants augmenteraient la respiration sans augmenter la quantité de péroxydase?

On pourra peut-être expliquer ces résultats par la méthode employée par cet auteur. Les plantes furent tuées par le froid en restant vingt-quatre heures dans un mélange réfrigérant, et seulement après on examina la quantité de peroxydase. Pour cet examen, Palladine ajouta aux plantes broyées une solution de pyrogallol, et il dosa la quantité de purpurogalline formée.

Cette quantité de purpurogalline a été dosée après que les plantes avaient été tuées par le froid, et non directement après l'action du poison. Nous avons trouvé dans toutes nos expériences que la quantité de catalase s'égalise très vite. Si on remplace ces stimulants par l'eau distillée, on obtient toujours le même dégagement d'oxygène, comme on peut le voir par cette expérience :

	Cm³ de O_2 dégagé en	
	2 min.	4 min.
I. Plantules de *Cannabis sativa* cultivées sur l'alcool isobutylique, qui était remplacé deux heures avant l'expérience par H_2O	3,2	6,8
II. Mêmes plantules cultivées sur H_2O	3,1	6,7

(10 cm³ H_2O_2 à 1 %, 0,1 gr. de plantules.)

Influence de la température.

Des plantules de différentes espèces ont été cultivées aux différentes températures pendant deux jours.

Voici les résultats obtenus :

I. *Cannabis sativa.*

(Pour chaque analyse nous avons pris 0,1 gr. de plantes vivantes + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.)

	Cm³ de O_2 dégagé en					
	2 min.	3 min.	4 min.	6 min.	8 min.	10 min.
Cultivées à 8°	1,3	2,6	4,2	5,8	7,0	8,0
Cultivées à 32°	1,4	—	5,2	7,3	8,9	9,9

II. *Leucoium vernum.*

(Comme dans l'analyse précédente.)

	Cm³ de O_2 dégagé en				
	2 min.	4 min.	6 min.	8 min.	10 min.
Cultivées à 18°	0,4	0,8	1,6	2,5	3,5
Cultivées à 32°	0,4	1,7	3,4	5,0	6,0

III. *Triticum vulgare.*

(Comme dans les analyses précédentes.)

	Cm³ de O_2 dégagé en				
	2 min.	4 min.	6 min.	8 min.	10 min.
Cultivées à 18°	0,3	0,5	1,1	2,2	3,0
Cultivées à 33°	0,4	0,7	1,4	2,8	3,9

IV. Feuilles de *Primula sinensis.*

(Comme dans les analyses précédentes.)

	Cm³ de O_2 dégagé en				
	2 min.	4 min.	6 min.	8 min.	10 min.
Cultivées à 18°	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7
Cultivées à 32°	0,1	0,2	0,6	0,8	1,2

On voit que la catalase augmente avec l'élévation de la température.

Une autre expérience a été entreprise pour préciser si la catalase joue

un rôle dans le phénomène de dislocation ou dans le phénomène d'oxydation.

Pour ce faire, nous avons cultivé les plantules de *Triticum vulgare* aux différentes températures en absence d'oxygène dans les tubes d'Omeliansky.

Voici les résultats obtenus :

(Pour chaque analyse nous avons pris 0,1 gr. de plantules vivantes + 10 cm³ H_2O_2 à 1 %.)

	O_2 dégagé en trois minutes	
	t°-18	t°-35
Plantules cultivées à l'air :		
1re analyse	4,6	6,2
2me analyse	4,8	6,3
Plantules cultivées en absence de O_2 :		
1re analyse	3,9	3,8
2me analyse	3,9	3,7

Nous avons vu que, si on augmente la température et avec elle l'intensité de la respiration, la quantité de catalase augmente aussi.

Les plantules cultivées à une température supérieure en l'absence d'oxygène ne sont pas plus riches en catalase que les plantes cultivées à la température des laboratoires (18°). Nous savons que les dislocations anaérobies se font plus rapidement à une température supérieure. Ainsi la catalase semble jouer plutôt un rôle dans les phénomènes d'oxydation que dans les phénomènes de dislocation !

RÉSUMÉ

De ces expériences nous pouvons tirer les résultats suivants :

1° La catalase joue un rôle évident dans les phénomènes physiologiques de la plante ;

2° La catalase joue un rôle dans les phénomènes de la respiration. Toutes les causes qui augmentent la respiration augmentent aussi la quantité de catalase dans les plantes ;

3° La catalase joue sans doute un rôle indirect dans les phénomènes d'oxydation.

En l'absence d'oxygène, la quantité de catalase n'augmente pas, même si on élève la température alors que dans ces conditions la dislocation anaérobie est plus vive.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abelous. Sur la présence dans l'organisme animal d'un ferment soluble décomposant H_2O_2. *Soc. de Biologie*, 328. 1899.
2. Bach. Zur Kentniss der Katalase. *Ber. d. d. chem. Gesellsch.*, 38. 1878. 1905.
3. Bach. Uber das Schicksal der Hefecatalase bei der Zellfreien alcoolischen Gärung. *Ber. d. d. chem. Gesellsch.*, 39. 1669. 1906.
4. Bach. Einfluss der Peroxydase auf die Tätigkeit der Katalase. *Ber. d. d. chem. Gesellsch.*, 39. 1670. 1906.
5. Bach. Processus d'oxydation dans la cellule vivante. *Moniteur Scientifique*. 321 et 549. 1906.
6. Bach et Chodat. Untersuchungen über die Rolle der Peroxyden in der Chemie der lebenden Zelle. VI Katalase. *Ber. d. d. chem. Gesellsch.*, 36. 1903.
7. Bach et Chodat. Uber den gegenwärtigen Stand der Lehre von den pflanzlichen Oxydationsfermenten. *Biochem. Centralblatt*. 1903.
8. Batelli. La présence de la catalase dans les tissus animaux. *Soc. de Biol.*, 59. 300. 1905.
9. Batelli et Stern. Richesse en catalase des différents tissus animaux. *C. R.*, 138. 928 1904.
10. Batelli et Stern. Préparation de la catalase animale. *Soc. de Biol.*, 57. 374. 1904.
11. Batelli et Stern. L'anticatalase dans les différents tissus animaux. *Soc, de Biologie*, 58. 235. 1905.
12. Batelli et Stern. Recherches sur la catalase dans l'organisme animal. *Arch. di Fisologia*, 2. 471. 1905.
13. Batelli et Stern. La philocatalase et l'anticatalase dans les tissus animaux. *Soc. de Biologie*, 58. 758. 1905.
14. Batelli et Stern. Recherches sur le mode d'action de la philocatalase. *C. R.*, 140. 1352. 1905.
15. Batelli et Stern. L'activateur de la philocatalase dans les tissus animaux. *C. R.*, 141, 139. 1905.
16. Batelli et Stern. Analogie entre l'action de l'anticatalase et l'action du sulfate ferreux. *Soc. de Biologie*, 59. 521. 1905.
17. Batelli et Stern. Recherches sur l'anticatalase dans les tissus animaux. *Journ. de Physiol. et de Pathol. générale*, 7. 919. 1905.
18. Batelli et Stern. Recherches sur la philocatalase et l'activateur de la philocatalase dans les tissus animaux. *Journ. de Physiol. et de Pathol. générale*, 7. 957. 1905.
19. Batelli et Stern. Die Katalase. Ergebnisse der Physiologie, X.
20. Bergengrün. Uber die Wechselwirkung Zwischen Wasserstoffsuperoxyd und verschieden Protoplasmaformen. *Dorpat*, 1888.

21. Borelas et Touplain. Sur les diastases du lait. *C. R.*, 140. 1057. 1909.
22. Bredig. Anorganische Fermente. Leipzig, 1901.
23. Bredig und Müller von Berneck. Uber anorganische Fermente. *Zeitschr. f. physik. Chem.*, 31. 258. 1899.
24. Bredig und Ikeda. Uber anorganische Fermente. *Zeitschr. f. physik. Chem.*, 37. 1. 1901.
25. Bredig und Reinders. Anorganische Fermente. *Zeitschr. f. physik. Chem.*, 37. 323. 1903.
26. Brown and Neilson. The influence of alkaloids and alkaloidal salts upon catalysis. *The Amer. Journ. of Physiol.* B. 427. 1905.
27. Chodat. Les ferments oxydants. *Journal suisse de Chimie et Pharmacie*, 1905. N° 46-48.
28. Chodat. Darstellung von Oxydasen und Katalasen tierischer und pflanzlicher Herkunft. Methoden ihrer Anwendung. (Abderhalden, *Handbuch der Biochemischen Arbeitsmethoden).*
29. Chodat et Bach. Untersuchungen über die Rolle der Peroxyde in der lebenden Zelle. *Berichte d. d. chem. Gesellsch.*, 35. 1275. 1902.
30. Chodat et Bach. Recherches sur les ferments oxydants. *Arch. des Sciences-physiques et nat.*, Genève, 477. 1904.
31. Chodat et Pasmanik. Sur le partage dans l'action de la péroxydase en présence de la catalase. *Arch. des Sciences physiques et natur.*, 23. 1907.
32. Dalinewski. De la décomposition du péroxyde d'hydrogène par les tissus animaux et par les microbes. *Le physiologiste Russe*, 1900. 12.
33. Dewitz. Die wasserstoffsuperoxydzersetzende Fähigkeit der männlichen und weiblichen Schmetterlingspuppen. *Zentralbl. f. Physiol.*, 22, 145. 1908.
34. Dzierzowski. Sur la catalase de l'appareil digestif. *Arch. des Sciences biologiques de St. Pétersbourg*, 14. 1909.
35. Engler und Weissberg. Kritische Studien über die Vorgänge der Autoxydation. 1904.
36. Euler. Zur Kenntnis der Katalasen. *Beitr. z. chem. Physiol. und Pathologie*, 7. 1905.
37. Euler. Katalyse durch Fermente. *Zeitschrift f. Physiol. chem.*, 45. 1905.
38. Euler. Zur physiologischen Rolle der Katalase. *Centralblatt für Bact., Parasit., etc.*, XXI, 1908.
39. Faitelelowitz. Studien zur Kenntniss der Milchkatalyse des Wasserstoffsuperoxyds und deren Lähmung durch negative Katalysatoren. Heidelberg, 1904.
40. Gottstein. Ueber die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds durch die Zellen, und einige Bemerkungen über eine mikroskopische Reaction für Bacterien. *Virchow's Arch.*, 133, 1893.
41. Grüss. Beitrag zur Enzymologie. *Festschr. f. Schwendener*, Berlin, 184, 1899.
42. Grüss. Kapillarisation des Hefezellsaftes. *Wochenschr. f. Brauerei*, 25. 5. 1908.
43. Hoffmann und Spiegelberg. Ueber die Wasserstoffsuperoxydzersetzenden Bestandteile der Kleie. *Wochenschr. f. Brauerei*, 22. 1905.
44. Jacobson. Ueber ungeformte Fermente. Berlin, 1891.

45. Jacobson. Untersuchungen über lösliche Fermente. *Zeitschrift. f. physiol. Chem.*, 16. 340. 1892.
46. Iscowesko. Arsenic colloïdal et catalase. *Soc. de Biol.*, 59. 45. 1905.
47. Iscowesko. De l'équilibre chimique dans l'action hépatocatalytique. *Soc. de Biol.*, 59. 1055. 1905.
48. Iscowesko. De la présence de la catalase dans les organes. *Soc. de Biol.*, 59. 1905 et 60. 1906.
49. Iscowesko. Action de la catalase sur l'eau oxygénée à concentration croissante. *Soc. de Biol.*, 60. 277. 1906.
50. Iscowesko. De l'influence de la dilution sur l'action de la catalase. *Soc. de Biol.*, 60. 352. 1906.
51. Issajew. Ueber die Hefecatalase. *Zeitschr. f. physiol.*, 42. 1904 et 44. 1905.
52. Kastle und Lœwenhart. The catalytic decomposition of hydrogen peroxyde II. *Amer. Chem. Journ.*, 29. 563. 1903.
53. Kohl. Ueber das Wesen der Alcoholgärung. *Beihefte zum Botan. Zentralbl.*, 25. 115. 1910.
54. Lepinois. Sur les ferments solubles décomposant l'eau oxygénée. *Soc. de Biol.*, 1899. 401.
55. Lepinois. Sur l'existence dans l'organisme animal de plusieurs matières albuminoïdes décomposant l'eau oxygénée. *Soc. de Biol.*, 1899. 428.
56. Lesser. Zur Kenntnis der Katalase. *Zeitschr. f. Biol.*, 47. 1. 1906 et 49. 575. 1907.
57. Liebermann. Beiträge zur Kenntnis der Fermentwirkungen. *Zeitschr. f. exper. Pathol. und Ther.*, 1, 428. 1904.
58. Liebermann. Arbeiten aus dem hygienischen Institute der Universität Budapest (1904). Separat-Abdruck aus dem *Archiv für die ges. Physiologie.* Bd. 104.
59. Liebermann. Ueber die Wasserstoffsuperoxyd-Katalase einiger Pflanzenextrakte. *Pflügers Arch.*, 104. 201. 1904.
60. Liebermann L. und P. Ist zur Guayakreaction die Gegenwart einer Katalase notwendig? *Pflügers Arch.* 108. 489. 1905.
61. Lœw. Catalase a new enzyme of general occurrence, with special reference to the tobacco plant. *U. S. Depart. of Agric. Report* Nr. 68. 1901.
62. Lœw. Eine Bemerkung über Katalase. *Zeitschr. f. Biol.*, 43. 1902.
63. Lœw. Spielt Wasserstoffsuperoxyd eine Rolle in der lebenden Zelle? *Ber. d. d. chem. Gesellsch.*, 35. 2487. 1902.
64. Lœw. Zur Unterscheidung zweier Arten Katalase. *Zentralbl. f. Bact.*, 10. 1903.
65. Lœw. Zur physiolog. Bedeutung der Katalase. *Zentralbl. f. Bact.*, 21. 1908.
66. Lœw. Zur Theorie der Katalasefunktion. Pflügers *Arch.*, 128. 1909.
67. Lœwenhart and Kastle. On the catalytic decomposition of hydrogen peroxide and the mechanism of induced oxydations together with a note on the nature and function of catalase. *American Chemic. Journ.*, 29. 1903.
68. Markovike. Influence des substances toxiques et antiseptiques sur la respiration des plantes. Varsovie, 1901 (Russe).
69. Neilson and Brown. Effect of ions on the decomposition of hydrogene peroxyde and the hydrolysis of butyric ether by a watery extract of pancreas. *The American Journ. of Phys.*, 10. 1904.

70. Neilson and Terry. The effect of hypnotics on the rate of catalysis of hydrogen dioxyde by kidney extract. *The American Journ. of Phys.*, 14. 1905.

71. Neuhaus. Contribution à l'étude des ferments oxydants. Université de Genève. Institut botanique, 7me série, IIme fascicule.

72. Neumann-Wender. Die Hefecatalase. *Chemiker-Zeitung*, 300 et 322. 1904. 28.

73. Palladin. Die Atmungspigmente der Pflanzen. *Zeitschr. für physiol. Chemie. Bulletin de l'Acad. d. sc. de St-Petersbourg*, 1908.

74. Palladin. Ueber die Wirkung der Gifte auf die Atmung lebender und abgetöteter Pflanzen, sowie auf Atmungsenzyme. *Jahrbücher für wissensch. Botanik*, 431. 1910.

75. Palladin. *Bulletin du XIIme congrès des naturalistes russes à Moscou.* Fasc. 3. 17. 1909. (Russe.)

76. Pozzi-Escot. Propriétés catalytiques des hydrogénases; identification de la catalase de M. Loew et du philothion de M. de Rey-Pailhade. *Bulletin de la Société chimique de Paris*, 27. 1902.

77. Pouriewitch. *Pringsheim's Jahrbücher*. XXXV. 1902. 572.

78. Pringsheim. Studien über den Gehalt verschiedener Pilzsäfte an Oxydasen. *Zeitschr. f. Phys. Chem.*, 62. 1909.

79. Raudniz. Beiträge zur Kenntnis der oxydativen Fermente und der Superoxydasen. *Zeitschr. f. Biol.*, 42. 1901.

80. Raudniz. Ueber sogenannte Fermentreactionen der Milch. *Zentralblatt für Phys.*, 12. 1898.

81. Rossbach. Ueber die Einwirkung der Alcaloide auf die organischen Substrate des Tierkörpers. *Arch. f. exper. Pathol. und Pharm.*, 1. 1873.

82. Rywosch, D. et M. Ueber die Katalase des H_2O_2 durch Bacterien. *Zentralbl. f. Bact.*, 44. 1907.

83. Schær. Beiträge zur Chemie des Blutes und der Fermente. *Zeitschr. f. Biol.*, 6. 1870.

84. Schœnbein. Ueber die katalytische Wirksamkeit organischer Materien und deren Verbreitung in der Pflanzen- und Tierwelt. *Journ. f. prakt. Chem.*, 89. 1863.

85. Senter. Das Wasserstoffsuperoxyd zersetzende Enzym des Blutes. *Zeitschr. f. physik. Chemie*, Bd. 44. 257.

86. Spitzer. Die Bedeutung gewisser Nucleoproteide für die oxydative Leistung der Zelle. *Pflügers Arch.*, 67. 1897.

87. Stanek. Ueber die Katalasentopographie in der Zuckerrübenwurzel und einige Beiträge zur Kenntnis derselben. *Zeitschr. f. Zuckerindustrie in Böhmen*, 31. 1907.

88. Thenard. Nouvelles observations sur l'eau oxygénée. *Ann. de chimie et de physique*, 11. 1819.

89. Ville et Moitessier. Action du sang sur l'eau oxygénée. *Soc. de Biol.*, 54. 1902.

90. Ville et Moitessier. Sur les principes décomposant l'eau oxygénée contenue dans les hématies. *Soc. de Biol.*, 1903.

91. Zeller. Ueber die Wirkung des Lichtes auf das Ferment Katalase und die Sensibilisirung durch fluoreszirende Stoffe. München, 1907.

92. Zeller und Jodlbaur. Die Sensibilisierung der Katalase. *Bioch. Zeitschr.*, 8. 84. 1908.

BIBLIOGRAPHIE

1. — **Genera Hepaticarum,** Clé synoptique avec figures de tous les genres connus d'Hépatiques, à l'exception des dérivés de l'ancien *Lejeunea* et des cinq nouveaux genres monotypes *Bucegia*, *Ascidiota*, *Mesoptychia*, *Gottaniella* et *Massalongoa*, par Ch. Lacouture († 1909), ancien professeur de sciences naturelles au Collège St-Clément de Metz. — Broch. in-8°, 42 pages, avec 142 figures in texte, prix 4 fr. Dijon, librairie Venot, Place d'Armes (1910).

Considérant combien l'étude si intéressante des Hépatiques offrait de difficultés pour les débutants, l'auteur de cet ouvrage a fait œuvre utile en rendant la science hépaticologique accessible au plus grand nombre par la rédaction des tableaux synoptiques conduisant à la détermination des genres.

Trois groupes principaux sont tout d'abord distingués : 1° les *Hépatiques foliées* ; 2° les *Hépatiques à thalle*, et 3° les *Hépatiques intermédiaires* entre ces deux groupes. Les Hépatiques foliées sont ensuite divisées en deux grandes classes selon que les feuilles sont incombantes ou non, puis chacune de ces classes est subdivisée en Hépatiques à feuilles entières, Hépatiques à feuilles bilobées et Hépatiques à feuilles 3-4-lobées ; le même procédé est adopté à l'égard des Hépatiques à thalle. — Les figures très bien faites des 142 genres ont été dessinées directement d'après nature ou d'après les publications de Spruce, Schiffner et F. Stephani. Ces figures typiques suppléent pour chaque genre à la brièveté des diagnoses en regard desquelles elles sont placées ; elles font de cet atlas un répertoire unique n'ayant jusqu'ici son équivalent dans aucune langue.

Ce consciencieux petit travail rend d'autant plus regrettable la mort de son auteur qu'elle l'a surpris avant sa publication définitive, le privant ainsi du légitime plaisir de constater le succès qui lui est assuré.

2. — **Excursionsflora für Oesterreich** (mit Ausschluss von Galizien, Bukowina und Dalmatien), von Dr Karl Fritsch, k. k. o. ö. Prof. der Botanik an der k. k. Universität in Graz. — IIIe, neu durchgearbeitete Auflage. — Un vol. in-12, LXXX et 725 pages ; prix : broché 9 Mk., relié 10 Mk. — Wien I, Karl Gerolds Sohn, éditeur, Barbaragasse 2 (1909).

Le succès des « *Flores d'excursion* », dans lesquelles toutes les espèces d'un domaine géographique donné sont décrites avec précision, est proportionné à la compréhension qu'a l'auteur des besoins de l'étudiant. Dans un vaste pays participant à des sous-sols et des climats aussi variés que le sont ceux de l'Autriche, une entreprise de ce genre semble malaisée, tant la statistique des plantes vasculaires y accuse un nombre élevé d'unités spécifiques. C'est cependant le problème que M. Fritsch a abordé et résolu dès 1897 ; le succès de cette solution a été tel qu'une seconde édition, revue et mise au point d'après les décisions du Congrès botanique de Vienne en 1905, s'est imposée et a été publiée en 1909.

Sous un léger format de poche, l'« *Excursionsflora für Oesterreich* » du Dr K. Fritsch décrit non seulement, d'après le système d'Engler et Prantl, toutes les familles et espèces de plantes vasculaires de l'Autriche, mais encore il en aborde l'étude analytique des genres dans une clé basée sur le système de Linné, si pratique en cette circonstance malgré son caractère artificiel. — Deux préfaces (1re et 2e éditions), un exposé des principes de Morphologie botanique, une liste des principaux auteurs de Flores régionales, un Tableau des abréviations, un Aperçu du système naturel des végétaux, un Index synonymique, un Registre des genres et noms populaires, et 4 pages d'Améliorations, complètent ce volume très bien fait, indispensable à quiconque veut herboriser en Autriche.

Chambésy, mars 1911. G. Beauverd.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume III, No 3. GENÈVE, 31 Mars 1911.

SOMMAIRE :

1. Fréedericksz : Nouvelles recherches sur la catalase *(fin)*, page 113.
2. Bibliographie : Ch. Lacouture, *Genera hepaticarum ;* Dr Karl. Fritsch, *Exkursionzflora für Œsterreich* (compte rendu par G. Beauverd), p. 116.
3. **Compte rendu de la Séance du 13 mars 1911 :** Affaires administratives, p. 117. — Programme des herborisations, p. 118. — Question du buste A.-P. de Candolle. p. 118. — Dr A. Mégevand : Quelques plantes d'Auvergne, p. 118. — Dr H. Christ et G. Beauverd : Observations sur quelques stations anormales des Alpes d'Annecy, p. 119. — A. Lendner : Une maladie des Tulipes, p. 123. — G. Beauverd : Notes sur trois plantes du Transvaal, p. 124.
4. R Chodat : Une Cyanophycée coccogène, **Ernstiella rufa** Chod., p. 125.
5. A. Lendner : Une maladie des Tulipes (avec 4 vignettes), p. 126.
6. G. Beauverd : Notes sur quelques plantes de l'Afrique australe (avec 4 vignettes), p. 132.

COMPTE RENDU

337me séance. — Lundi 13 mars 1911. — Ouverte à 8 h. ½ dans la salle de la bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr Ls Viret**, président.

Le procès-verbal de la 336me séance est adopté. Les deux candidats inscrits à l'ordre du jour sont admis sans opposition :

Mlle Dazewska, assistante à l'Université, présentée par MM. Chodat et Lendner.

M. Isaac Ernst, ingénieur-électricien, présenté par MM. Chodat et Lendner.

La candidature de M. Pamfil, Dr ès sciences est inscrite pour l'ordre du jour de la séance du 10 avril prochain.

Publications reçues :

FRANCE : « Notulæ systematicæ » du *Museum de Paris*, mars 1911 ; ETATS-UNIS : *21th annual Report* of the « Missouri botanical Garden » (St-Louis, 1911) ; *Proceedings* of the « Indiana Academy of sciences », 25me année (Indianapolis, 1910) ; SUISSE : *Bolletino della Società ticinese di scienze naturale* (Lugano, janvier 1911).

PROGRAMME DES HERBORISATIONS POUR 1911. — Au nom de la Commission des herborisations, **M. Viret** présente le programme suivant pour les excursions de 1911 :

13-15 avril, plantes vernales de la basse Maurienne ; le programme détaillé sera envoyé aux membres en temps utile.

Mai (date à fixer selon l'état de précocité de la saison) : flore de la vallée de Suse comparée à celle du Valais central.

Juin (date à fixer), flore subalpine du bassin de Sallanches (Haute-Savoie).

Automne, herborisation cryptogamique annuelle, dont but et la date seront fixés en temps utile par le chef de course, selon les circonstances.

Ce programme est accepté sans discussion.

QUESTION DU BUSTE A.-P. DE CANDOLLE. — En réponse à la pétition adressée en décembre 1910 par la Société botanique au sujet du déplacement du buste A.-P. de Candolle, le Conseil administratif de la Ville de Genève a adressé une lettre explicative à **M. le Dr Viret**, président de la Société, qui en donne lecture à l'assemblée. Après avoir pris connaissance de ce document qui paraît donner satisfaction aux vœux émis par les pétitionnaires, l'incident est considéré comme liquidé provisoirement. M. le président remerciera le Conseil administratif pour ses bonnes intentions et lui demandera en outre de bien vouloir le consulter, ainsi que la famille de Candolle, au sujet du futur emplacement qui sera choisi pour y édifier le monument d'A.-P. de Candolle. — **M. Casimir de Candolle** ajoute quelques mots relatifs à ses démarches personnelles pour le même sujet, et donne en outre de nouveaux renseignements sur la question de l'Orangerie, qui n'est pas encore solutionnée.

QUELQUES PLANTES D'AUVERGNE. — **M. le Dr A. Mégevand** présente quelques observations sur les plantes suivantes récoltées aux environs de Singles (Puy-de-Dôme) et dont il communique à l'assemblée des échantillons d'herbier fort bien préparés :

Scilla Lilio-Hyacinthus L. — Belle liliacée à gros bulbe et à hampe atteignant jusqu'à 40 centimètres de hauteur : dans les prairies humides et le long des haies, où cette espèce fleurit d'avril à juin. Espèce pyrénéenne, répandue dans les départements français de l'ouest et du centre, ainsi qu'en Espagne.

Meconopsis Cambrica Viguier : au bord d'une petite rivière, affluent de la Dordogne. — Cette belle papavéracée, d'un jaune de chrome clair à l'état frais, devient d'une nuance orangée à l'état sec. Répandue dans la chaîne des Pyrénées et les montagnes de l'Espagne, son aire atteint la Grande-Bretagne au nord et les départements fran-

çais compris entre l'Hérault et la Côte-d'Or, à l'est ; indiquée jadis par Leresche dans le Jura suisse, où elle était sans doute subspontanée, cette plante a été rayée de la flore suisse de Schinz et Keller. Le genre *Meconopsis* comprend 10 espèces, dont six pour la région himalayenne, deux en Chine, une en Californie et l'autre, qui fait l'objet de cette communication, est unique en Europe.

Ranunculus Lenormandi F. Schultz : dans une mare aux environs de Singles. Espèce rare, voisine du *R. hederaceus* L. dont elle se distingue notamment par des feuilles à lobes crénelés, ses grandes fleurs à pétales d'une double longueur des sépales et par des carpelles terminés en bec. L'aire de cette plante comprend les pays de l'Europe occidentale depuis le nord du Portugal et de l'Espagne occidentale jusqu'en Angleterre et en Belgique, avec diverses stations dans les départements français de l'ouest et du centre. Inconnue en Suisse.

Erica cinerea L. — Belle bruyère rigoureusement calcifuge, ornant à l'exclusion de toute autre plante un plateau des environs de Singles. Espèce des terrains siliceux de l'Europe occidentale, répandue de la Norvège méridionale et des îles Feroë jusqu'au Portugal, d'où elle pénètre dans le bassin méditerranéen jusqu'en Ligurie ; manque toutefois en Provence, en Corse et dans les Alpes Maritimes.

Scutellaria minor L. — Jolie petite plante haute de 10 à 20 centimètres, assez abondante en Auvergne et dans les prairies marécageuses. Aire géographique : Europe occidentale moyenne, depuis l'Allemagne et l'Italie septentrionale jusqu'en Hollande, en Grande-Bretagne, en Espagne et en Portugal ; évite le territoire suisse, dont la station la plus rapprochée serait celle des marais de Chautagne (Savoie).

Wahlenbergia hederacea Reichenbach : cette gracieuse campanulacée silicicole prospère en compagnie de l'espèce précédente ; son aire comprend les pays de l'Europe occidentale s'étendant de la Bavière à l'Irlande et du Hanovre au Portugal ; manque en Suisse.

Senecio adonidifolius Loiseleur : très abondant sur une montagne siliceuse près de Bort (Corrèze), ainsi que dans les montagnes du Forez. Plante calcifuge pyrénéenne, plus ou moins répandue sur territoire espagnol ainsi que dans les départements français de l'ouest et du centre, jusqu'aux environs de Paris.

OBSERVATIONS SUR QUELQUES STATIONS ANORMALES DES ALPES D'ANNECY. — A propos du récent travail publié sur les Alpes d'Annecy dans le fascicule 1 du *Bulletin de la Société Botanique de Genève*, **M. le Dr Hermann Christ** adressait les lignes suivantes à l'auteur du mémoire cité :

« Riehen, 17 février 1911.

« Mon cher Monsieur,

« En lisant votre si intéressant aperçu de la flore des Alpes d'Annecy, je vois que vous avez constaté là, comme M. Briquet l'a déjà fait pour d'autres massifs de la Savoie, un mélange fort étonnant d'espèces alpines et d'espèces xérother-

miques dans les mêmes localités. Vous n'entrez pas en discussion sur les causes de ce phénomène; il ne vous sera pas désagréable peut-être de connaître ma manière d'envisager ces mélanges.

« Les chaînes dont il s'agit sont des massifs étroits, abrupts, à pentes raides, à vallées resserrées. Dans ces vallées, en raison de leurs pentes rocheuses et de leurs éboulis calcaires, les espèces xérothermiques peuvent s'élever considérablement. D'autre part, la flore alpestre qui couvre les crêtes de 2000 m. et au-dessus, s'élevant immédiatement presque à pic, envoie constamment vers le bas, par les ravins et les rochers, une partie de ses éléments qui se trouvent ainsi en contact plus ou moins rapproché avec les espèces xérothermiques La distance horizontale est à peu près nulle, et la distance verticale est enrayée par le mécanisme de la dispersion qui amène constamment les eaux, les pierres, la terre et des plantes vers les niveaux inférieurs.

« Ici, il se fait une sélection. Une partie des espèces ainsi descendues ne se maintiendra pas; une autre, au contraire, s'adaptera aux circonstances et au voisinage d'une flore plus thermophile; toutefois, je pense que ce seront particulièrement les localités ombragées, protégées contre la dessication, qui offrent le *Rhododendron* et le *Paradisia* dans le bas de ces vallées ?

« Un phénomène opposé s'observe dans les Alpes à pentes larges, où la distance horizontale du thalweg et des crêtes est considérable. Prenez la pente N. du Valais, série interminable de terrasses à pente fort douce; ici l'on n'observe point le mélange mentionné : toute la flore alpestre est campée à des élévations considérables sans montrer d'avant-postes vers la plaine; les régions y sont nettement tranchées. Naturellement, la descente par une pente aussi longue, dont les parties basses n'offrent point de repaires favorables aux espèces de la montagne, ne présente pas assez de chances. En Valais, c'est seulement la pente très abrupte de la chaîne comprise de la Dent-du-Midi à Martigny qui offre des analogies avec les Alpes savoisiennes; je ne sais si vos observations, bien plus importantes puisqu'elles se basent sur l'autopsie, cadrent avec mon hypothèse? »

En remerciant vivement le savant auteur de la *Geographie der Farne* et de la *Flore suisse et ses origines* pour le bienveillant intérêt qu'il porte à une question de floristique locale, **M. Beauverd** observe que la lettre ci-dessus lui a été adressée alors que l'article en question n'était publié que jusqu'à la page 32 du *Bulletin*, le reste (pages 33 à 74) étant alors sous presse pour paraître avec le fascicule du 28 février. Bien que cette seconde partie du travail contienne de nombreuses indications complétant les notes du début, elle ne comporte, effectivement, aucune discussion approfondie du sujet, l'idée de l'auteur étant de réserver pour un mémoire ultérieur un chapitre spécial destiné à une discussion de ce genre (cf. *Bulletin* III : 73, 2e). Néanmoins, il saisit avec empressement l'occasion qui lui est offerte de revenir avec plus de détails sur l'analyse des stations alpines abyssales des Alpes d'Annecy, qui peuvent se répartir entre les trois catégories suivantes :

1° **Stations d'origine accidentelle,** dues à une combinaison de la topographie actuelle et des facteurs édaphiques des lieux : la lettre de M. Christ analyse magistralement les stations de ce genre, dont l'exemple le plus frappant dans les Alpes d'Annecy est certainement celui du ravin de Montmin, à 900 m. d'altitude, où les *Soldanella alpina*, *Cypripedium calceolus* et *Globularia nudicaulis* voisinent avec les *Rubia peregrina*, *Linum tenuifolium* et *Ptychotis saxifraga* (cf. *Bulletin* III : 27). Hâtons-nous de compléter ces précédentes indications en ajoutant que si ces trois dernières plantes sont là dans une situation relativement normale, (l'accession à cette altitude extrême leur étant facilitée par les

chaudes expositions d'un ravin ouvert au midi [1]), la première, accompagnée d'ailleurs des *Crocus vernus*, *Pinguicula alpina*, *Primula farinosa* et autres espèces montagnardes, est véhiculée soit par les formidables avalanches descendant directement des plus hautes régions de la Tournette, soit par la crue des torrents. Et tandis qu'elle s'est accommodée du climat frais du hêtre comme l'atteste d'ailleurs la présence normale du *Cypripedium*, les trois espèces thermophiles ne quittent pas la rive opposée du torrent, boisée de quelques rares chênes et recouverte par-ci par-là d'*Arctostaphyllos uva-ursi* : il s'agit donc beaucoup plus d'une *juxtaposition* de plantes alpines et de plantes méridionales que d'une véritable *superposition* de ces deux éléments. Le même phénomène s'observe dans les gorges boisées de l'Arly, du Bonnant, du Foron, du Borne, du Bronze, etc., mais sans présence de l'élément méridional.

2° **Stations d'origine « reliquale »**, dues à une accommodation datant des vicissitudes climatiques d'un passé vraisemblablement contemporain des dernières fluctuations de l'époque glaciaire. Les stations de cette nature sont fort rares, et ne doivent être admises comme telles qu'avec la plus grande prudence. Dans les Alpes d'Annecy, l'on ne saurait être affirmatif à leur sujet que grâce aux exemples tirés des territoires limitrophes tels que ceux du Jura savoisien ou du Jura bugeysan, où quelques espèces alpines prospèrent dans les gorges ombragées de l'étage inférieur, tandis qu'elles manquent totalement à l'étage supérieur normal, lorsque ce n'est pas cet étage lui-même qui fait complètement défaut dans le massif envisagé (*Gentiana angustifolia*, *Primula Auricula*, *Pinguicula alpina*, *Hypericum nummularifolium*, *Saxifraga exarata*, etc., des cluses du Jura savoisien; *Linaria alpina* var. *petræa*, *Erysimum ochroleucum* var. *glareosum*, *Potentilla caulescens*, etc. de la cluse de Tenay ; *Primula Auricula* des cluses du Jura bernois, etc.) : l'unique exemple à citer est celui de la cluse de St-Clair avec ses *Gentiana Clusii* et ses innombrables *Primula Auricula* tapissant les parois dominant la route de Thônes, tandis que les sommités voisines, hautes de 1280 à 1300 m., n'offrent aucune trace de ces deux végétaux. Ajoutons que la floraison de ces espèces, plus hâtive de deux mois (mars-avril) que dans les stations normales du Parmelan ou de la Tournette (juin-juillet), maintient par la culture ce caractère de précocité, tandis que les plantes acclimatées de l'étage alpin, cultivées dans des conditions identiques, fleurissent beaucoup plus tard : quatre *Primula Auricula* de St-Clair (519 m.) introduites aux Jordils en 1900, en même temps qu'un pied rapporté du Parmelan (1800 m.), se sont épanouies dès le 12 mars en 1910, et le 20 mars en 1911, tandis que la plante du Parmelan ne présente ses premières fleurs qu'à la fin d'avril ou au commencement de mai. Il convient en outre de remarquer que pour chaque territoire envisagé, quelques bonnes espèces à aire disjointe contribuent puissamment à souligner le caractère de « reliques » de ces stations : ainsi du *Carex brevicollis* de Tenay (Jura bugeysan), de l'*Atragene alpina*, du *Bulbocodium vernum*, etc. du Jura savoisien, et des *Saxi-*

[1] Voir sur ce sujet L. Mabret, « Descente des plantes alpines en Valais », in *Bull. Acad. intern. Géogr. bot.* XIX : 21-22 (janv. 1910).

fraga mutata, *Rhododendron hirsutum*, *Trientalis europæa*, etc. des Alpes d'Annecy.

3° **Stations anormales douteuses,** résultant de faits d'accommodation intermédiaires entre les deux cas précédents (considérés comme extrêmes) : les stations abyssales sont trop éloignées de leur foyer présumé d'alimentation pour que l'on puisse affirmer le renouvellement régulier d'un apport de graines résultant de la topographie actuelle de la contrée; mais, d'autre part, les stations normales des espèces alpines figurant dans la station abyssale sont trop fréquentes dans la dition pour qu'il soit nécessaire de recourir à la théorie des reliques afin d'expliquer leur présence dans une station à-demi anormale. Dans le cas particulier des Alpes d'Annecy, il est plus prudent de classer dans cette catégorie les stations de *Crocus vernus* des prairies de Veyrier, au bord du lac d'Annecy, celle du *Rhododendron ferrugineum* du Roc de Chère (600 m.) et du *Gentiana asclepiadea* des forêts de St-Ferréol (800 m.) et du vallon d'Entrevernes (800 m., Bauges). Il est toutefois digne de remarque, pour le Roc de Chère, de constater qu'il s'agit là non point d'une plante isolée, mais bien d'une véritable formation colonisant, dans des conditions spéciales de milieu, en compagnie de plusieurs autres espèces montagnardes (cf. Guinier, le *Roc de Chère*, pages 105-106 du tiré) ; peut-être s'agit-il aussi d'anciennes stations accidentelles et accommodées, datant d'une époque où un climat un peu différent du nôtre favorisait la présence de colonies alpines à une proximité plus grande des stations inférieures : une différentiation climatique plus ou moins récente aurait alors contribué à la suppression de ces jalons intermédiaires, tandis que la station abyssale se maintient plus ou moins intacte, à la faveur de conditions édaphiques spéciales?

Quant aux exemples cités de la flore du Valais, il existe quelques exceptions à notre connaissance, telles que celles de la présence du *Viola cenisia*, du *Galium helveticum* et du *Viola pinnata* dans les Gorges de la Lizerne, près Ardon, aux altitudes de 600 à 1200 m. environ [1] : mais ces exceptions ne font que confirmer la règle, puisqu'il s'agit précisément dans ce cas de l'un des rares exemples, offerts par la chaîne bernoise, de parois abruptes aboutissant directement à la plaine par des gorges resserrées et très fraîches, où s'accumulent longtemps les débris d'avalanches. De même au-dessus des hameaux d'Avent et d'Erde, adossés à l'un de ces plateaux à pentes douces, boisées de petits chênes, caractérisant le versant valaisan des Alpes bernoises : l'on peut y récolter les *Paradisia Liliastrum* et *Lilium alpinum* à la basse altitude de 700-800 m. ; mais là encore, une cause accidentelle régit cette distribution anormale : la descente des foins de l'Alpe, liés en gerbes grossières, permet d'essemer les graines mûres des plantes montagnardes, qui jalonnent ainsi, et d'une manière rigoureusement limitée, la voie suivie par les montagnards pour serrer leurs récoltes dans les « raccards » de l'étage inférieur. D'autres exemples pourraient être cités, démontrant que les causes d'erreur ne manquent pas pour donner une interprétation fautive aux stations anormales de plantes alpines ; néanmoins c'est avec profit que les floristes analyseront de plus en plus

[1] Voir *Bull. trav. Soc. bot. Genève*, fasc. VIII : 57-59 (1897), et *Bull. Soc. Murithienne* XXV : 251-255 (1897).

les faits de ce genre, et si la vérité intégrale n'apparaît pas de prime abord dans leurs œuvres, ces contributions n'en constitueront pas moins un acheminement vers la solution possible des problèmes si compliqués de la phytogéographie alpine. Dans cet ordre d'idées, signalons la récente « Contribution à l'étude phytogéographique du massif alpin », que notre collègue M. Marret a publiée dans le N° 243 du *Bulletin de l'Académie internationale de Géographie botanique*, et où il traite de la « Descente des plantes alpines en Valais » (janvier 1910).

D'ailleurs, quelle que soit l'opinion que l'on puisse avoir sur les causes de ce phénomène, il n'en reste pas moins acquis que dans les trois cas envisagés, il s'agit, comme nous l'avons remarqué plus haut, non point d'une superposition absolue des deux éléments alpin et thermophile, mais bien d'une juxtaposition plus ou moins intime, régie par les facteurs physiographiques propres à chacune des stations : c'est ainsi qu'au défilé de St-Clair, il faut gagner l'autre rive du Fier pour récolter les espèces les plus thermophiles telles que *Fumana procumbens*, *Helianthemum canum*, *Arabis muralis*, *A. serpyllifolia*, *Cyclamen europæum*, etc. ; au Roc de Chère, les espèces xérothermiques ne réapparaissent qu'après avoir quitté le petit vallon marécageux où prospère le Rhododendron et les plantes de tourbières ; à St-Ferréol, il faut sortir du ravin boisé où le *Gentiana asclepiadea* fleurit en compagnie du houx et de la callune pour récolter les *Æthionema saxatile*, *Lactuca perennis* et autres bonnes plantes des garides voisines. Et les exemples pourraient se multiplier à l'infini. En réponse à un résumé des remarques exposées plus haut, M. Christ a très obligeamment ajouté les lignes suivantes, datées du 7 mars 1911 :

« Vos trois catégories sont parfaitement justes, et vous serez d'accord qu'il faut, en premier lieu, examiner s'il y a proximité (ce qui n'est pas toujours la même chose que continuité). Ce n'est que là où la proximité est *exclue* que l'on peut aborder la supposition de relique, en tenant compte de la configuration du terrain. Il y a des reliques absolument isolées (*Crocus* au Würtemberg, etc.), mais la règle nous montre les reliques plutôt par association et sur des terrains déterminés, tels que tourbières, etc. Pour les espèces de rocailles, l'idée de reliques se présente plus difficilement à mon esprit : mais les choses sont toujours plus complexes que l'on ne suppose, et c'est là le charme ! »

UNE MALADIE DES TULIPES. — A l'occasion de la destruction d'une grande partie des plantations de tulipes chez quelques horticulteurs de Genève, **M le Prof. Dr Alf. Lendner** a été conduit à examiner les causes de cette maladie et à reprendre l'étude des champignons auxquels on attribue cette épidémie végétale. Deux hyphomycètes sont en cause, 1° le *Botrytis parasitica* Cavara, relativement peu dangereux et dont M. Lendner donne une description de son processus parasitique, accompagnée d'une présentation en culture pure de cette Mucédinacée ; 2° un parasite connu sous une seule de ses phases évolutives, celle de sclérote, et de ce fait nommé provisoirement *Sclerotium Tuliparum* ; c'est de beaucoup le plus dangereux des deux organismes envisagés. En Hollande notamment, il envahit le terrain, et ses taches d'infection, qui portent le nom de « Kwade pekken », rendent impossible toute tentative de culture des tulipes. D'autres intéressants détails relatifs aux expériences, à la culture et aux moyens de combattre ce parasite

cryptogamique sont donnés par M. Lendner et publiés in-extenso dans le mémoire illustré de la page .

NOTES SUR TROIS PLANTES DU TRANSVAAL. — D'entre les plantes récoltées ces dernières années à Shilouvane (Transvaal) par M. le missionnaire Henry Junod et dont plusieurs, importées aux cultures de la Pierrière (Chambésy, près Genève), sont arrivées à l'état de floraison (cf. *Bulletin* II : 194, 1910), **M. Beauverd** présente à la Société quelques spécimens appartenant à trois genres respectifs de la famille des Sterculiacées, des Ombellifères et des Composées, lui paraissant offrir quelque intérêt à des titres divers. La première, qui ressemble à s'y méprendre au *Geum rivale* des régions silvatiques de notre hémisphère boréal, est une nouvelle variété de l'*Hermannia cristata* Bolus, charmante sterculiacée à calyce d'un violet-purpurin foncé et à pétale rougeâtre-carné (*H. cristata* var. *geoides* Beauv.). — L'ombellifère appartient au genre *Alepidea*, qui dans l'Afrique australe remplace, avec un port identique, les *Eryngium* de l'Amérique du Sud ; comme les *Alepidea* offrent une organisation florale uniforme, les caractères spécifiques résident beaucoup plus dans la forme de la feuille et autres organes végétatifs ; aussi se pourrait-il que l'une des plantes présentées sous le nom d'*Alepidea amatymbica* var. *brevifolia* Schinz, récoltée en 1893 aux environs de Howick (Natal), appartînt à une espèce autonome, distincte du type *amatymbica* par son inflorescence très ramifiée même chez les échantillons malingres, et par ses feuilles à marges pourvues de 70-80 longues soies dirigées en avant, tandis que les 30-40 dents sétifères de la marge des feuilles basilaires de l'*A. amatymbica*, connu aux environs de Shilouvane, sont étalées à angle droit, sinon plus ou moins réfléchies ; à défaut de matériaux suffisamment abondants, il convient d'observer la prudente réserve de M. Schinz en n'attribuant à la plante de Howick qu'une bonne valeur variétale. — Enfin, une Composée connue dès longtemps sous le nom d'*Helychrysum umbraculigerum* Lessing (1834) fait l'objet d'une présentation en nombreux échantillons provenant tant du Transvaal que du Natal, du Griqualand ou du Cap ; en se basant sur des caractères tirés du diagramme floral et surtout carpologique, comparé à celui de plus de 100 espèces appartenant au type *Helichrysum*, l'on peut en conclure qu'il ne s'agit guère d'une espèce de ce dernier genre, mais plutôt d'un type subgénérique nouveau, composé de 8 à 10 espèces sud-africaines et dont les affinités seraient beaucoup plus voisines du genre monotypique *Chiliocephalum* Bentham que des vrais *Helichrysum*. Il se pourrait même que par l'apport de futurs nouveaux matériaux de l'Afrique équatoriale, l'on finisse par découvrir des types intermédiaires justifiant la subordination du nouveau groupe à celui des *Chiliocephalum*, à titre de section. Voir au mémoire illustré.

Séance levée à 9 h. ¾. — Seize assistants : MM. Viret, Hausser, Guinet, Lendner, Beauverd ; Augustin de Candolle, Casimir de Candolle, Chenevard, Ernst, Guyot, Larderaz, Ludovici, Mégevand, Gabriel Naville, Pamfil et Sartorius.

Le secrétaire-rédacteur : G. BEAUVERD.

UNE CYANOPHYCÉE COCCOGÈNE

ERNSTIELLA RUFA Chod.

PAR

R. CHODAT

(*Communiqué en séance du 13 février 1911.*)

Nous avons étudié une curieuse Myxophycée récoltée, dans un petit bassin du Parc de Mon-Repos à Genève, par M. J. Ernst, algologue amateur ; la difficulté de la classer, car elle réunit les caractères de plusieurs genres de Cyanophycées, nous a contraint à proposer pour elle un genre nouveau dédié à M. Ernst. On va voir que la seule espèce de ce genre est à la fois une Chamæsiphonée et une Oscillatoriée-Lyngbyacée. Elle développe sur la pierre un talon à cellules chroococcoïdes qui se multiplient par division sur un plan; les cellules de ce talon varient beaucoup de grandeur: les plus étroites atteignent 1-1 1/2 μ, les plus grosses 3 μ. Sur ce talon s'élèvent de courts filaments du type *Chamæsiphon* ; parfois on voit se détacher au sommet une ou deux cellules chroococcoïdes. Mais tout aussi souvent ces cellules se prolongent en filaments, les uns minces (1 1/2 μ), les autres plus épais, 2-3 μ ; les cellules de ces filaments sont peu hautes ; on remarque bien le corps central.

Il arrive assez souvent que ces filaments qui atteignent une grande longueur s'allongent régulièrement dans leur gaine mince; mais le plus souvent les cellules, se multipliant dans une gaine qui a cessé de croître, se tordent en spirale. Ceci n'est d'ailleurs pas rare chez les *Lyngbya*. Ici c'est presque la règle. Il se forme alors des espèces de cordons à spirale étroite et finalement de courtes homogonies, par rupture du filament spiralé en tronçons d'inégale longueur. On voit se produire alors de fausses ramifications du type *Phormidium* ou *Lyngbya* lesquelles sortent deux par deux ou glissent l'une sur l'autre en s'enroulant; lorsque ces homogonies sont courtes, elles font souvent hernie à la fois, de telle sorte qu'à ce niveau le filament porte des ramifications nombreuses à la façon de celles d'un *Cladothrix*.

[1] R. Chodat et M. Goldflus, sur la culture des Cyanophycées et sur le développement d'Oscillatoriées coccogènes. *Bull. de l'Herbier Boissier*, tome V, pag. 952-958. Pl. 24.

Mais le stade le plus intéressant est celui où l'on voit se détacher des espèces de conidies en chapelet. Cela arrive soit au-dessus du filament enroulé en spirale, soit au sommet d'un filament normal, soit enfin, mais plus rarement, à partir des cellules tordues en spirale. Finalement ces cellules isolées sont mises en liberté par rupture de la gaine ou en se détachant par le sommet de celle-ci. Souvent aussi, elles se multiplient en éléments chroococoïdes ou *glœothece* et elles germent hors du filament.

Cette plante rappelle une Cyanophycée dont j'ai fait l'histoire il y a déjà longtemps et qui, elle aussi, pouvait produire des thalles à cellules dissociables, des filaments spiralés et des conidies.

Je propose pour cette plante la création d'un genre nouveau :

ERNSTIELLA nov. genus *Myxophycearum*.

Thallus crustaceus, cellulis in stratum palmelloideum dispositis nunc minimis ad 1-1,5 μ, nunc crassioribus ad 3 μ latis, e quo nascuntur filamenta aut brevia more Chamæsiphonis generis conidia pauca edentia, aut longiora, æqualia, cellulis transvêrse oblongis deinde spiraliter contorta, vagina tenui amplectata, vel more Lyngbyarum in homogonia brevia vel longiore secedentia e vagina proruntia, vel in coccos unicellulares vel bicellulares desarticulata.

Ernstiella rufa Chod. nov. species.

Char. generis; thallus, filamenta, cocci, interdum æruginosa, sæpius rufescentia vel pallide purpurascentia cellulæ filamentosum æqualium 1,5-1 μ ; cellulæ thalli et conidia 1,5-3 μ diam.

Crescit in fonte horti publici genevensis, dict. Mon-Repos.

UNE MALADIE DES TULIPES

PAR

Alf. LENDNER

(Présenté en séance du 13 mars 1911)

Les cultivateurs hollandais connaissent depuis plusieurs années une maladie due à un champignon, qui envahit le terrain et rend impossible la culture des tulipes. Les points particulièrement infectés ont été appelés *« kwade plekken »*, ce qui signifie *« taches malignes »*. La cause de la formation des taches malignes a été attribuée ces dernières années tantôt au *Botrytis parasitica* Cavara, tantôt à une autre espèce qui n'est connue que sous la forme de « *sclérote* » et que l'on a nommée provisoirement : *Sclerotium Tuliparum*.

En l'année 1904 Klebahn[1] démontra que les deux espèces étaient bien distinctes. Le *Botrytis parasitica*, très répandu en Europe, est beaucoup moins dangereux. Il produit une maladie qui attaque tout d'abord les feuilles latérales, puis, plus tard, toute la plante peut être infectée. Il se forme, à la surface des écailles de la tulipe, des filaments ramifiés porteurs de conidies, correspondant à l'espèce décrite par Cavara. (Conidies plus grosses que celles du *Botrytis cinerea* et mesurant 11 à 13 μ de large sur 16 à 20 μ de long). Il se forme

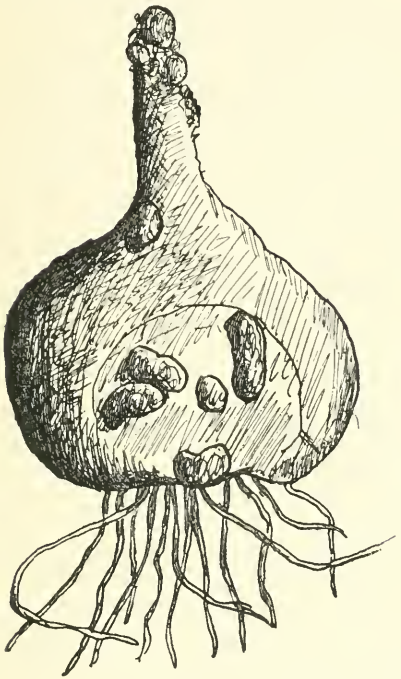


Fig. 1. — Bulbe de tulipe attaqué par le *Sclerotinum Tuliparum* et muni de sclérotes.

plus tard de petits sclérotes noirs brillants, 1 à 2 mm. de diamètre. Ils sont enfoncés dans le tissu et adhèrent fortement à la plante.

Le *Sclerotium Tuliparum* est bien le champignon qui produit les « taches malignes » ; cela fut démontré par Klebahn puis confirmé par

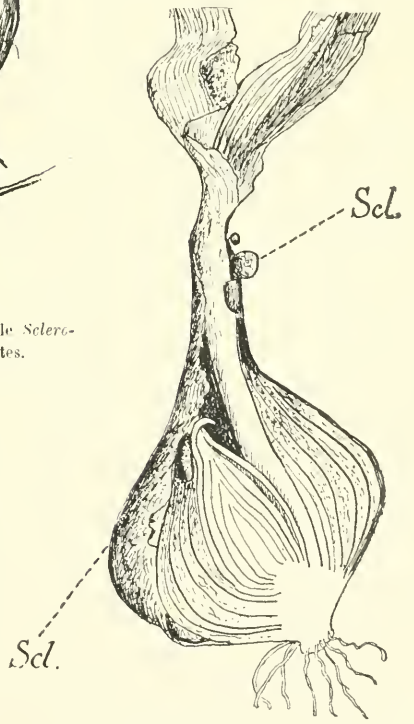


Fig. 2. — Bulbe attaqué par le *Sclerotum tuliparum*. Les feuilles latérales sont malades tandis que le bourgeon terminal a poussé des feuilles, un bulbe adventif s'est formé *Scl.* = sclérotes. (Dessin original réduit d'1/4 ; A Lendner del.)

[1] Uber die Botrytiskrankheit und die Sclerotienkrankheit der Tulpen usw. *Jahrb. der Hamburger Wiss. Anstalt* XXII, 1904; Über die Botrytiskrankheit der Tulpen : *Ztschr. f. Pflanzenkr.* XIV, 1904, p. 18.

Rizema Bos[1]. Le champignon ne se multiplie que par voie végétative, en formant soit des filaments stériles, soit des sclérotes. Ces derniers, séjournant dans le sol, peuvent produire des filaments qui envahissent non seulement les tulipes, mais encore d'autres plantes telles que Jacinthes, Iris, Fritillaires, Glaïeuls, Narcisses, etc.

Selon Rizema Bos, la maladie attaquerait en premier lieu lebourgeon terminal, qui serait alors incapable de germer; les racines se développent tout d'abord normalement, puis s'arrêtent dans leur croissance dès que la maladie est avancée. Si l'on coupe le bulbe longitudinalement, on voit que c'est à la partie supérieure des écailles que la maladie commence, ce qui se traduit par une coloration gris-rougeâtre, qui s'étend peu à peu vers la base. Plus tard les parties attaquées se colorent en brun et le bulbe ne tarde pas à pourrir entièrement. Les filaments se réunissent au dehors en pelotons blancs de neige, qui bientôt se resserrent davantage et brunissent à la surface, tandis que l'intérieur reste gris clair. Ce sont les sclérotes dont la grandeur peut varier de 1,8 mm. jusqu'à 9 mm. de diamètre, et dont la forme est tantôt arrondie, tantôt plus irrégulière et anguleuse. Ils apparaissent un peu partout sur le bulbe. *(Fig. 1)*.

Rizema Bos prétend que la maladie envahit si vite le bulbe que celui-ci meurt avant d'avoir pu fournir un bulbe secondaire bien conditionné. C'est pour cela qu'il lui paraît impossible que les bulbes exportés de Hollande fussent un moyen de propagation de la maladie. Il en serait tout autrement des Jacinthes, dont les bulbes peuvent être infectés, les écailles extérieures même malades, sans que cela les empêche de fleurir et d'être vendables. Il ne serait donc pas impossible que ces bulbes munis de sclérotes fussent exportés et puissent alors devenir la cause de la formation des « taches malignes ».

Or l'affirmation de R. Bos ne me paraît pas justifiée. J'ai reçu, l'an passé déjà, des bulbes malades sur lesquels j'ai pu observer que le bourgeon terminal n'était pas toujours attaqué en premier lieu.

Plus récemment, j'ai trouvé des plantes chez lesquelles la maladie débutait par les écailles latérales, le bourgeon terminal se développant même jusqu'à la formation d'un bouton floral. Même chez les plantes qui paraissaient saines, et en pleine floraison, les écailles se trouvaient envahies par le champignon. Dans ces derniers cas les bulbes adventifs se forment normalement *(fig. 2)* et il est fort probable qu'ils peuvent devenir le siège d'une nouvelle infection comme cela se passe pour les Jacinthes.

Cette constatation est très importante si l'on songe qu'il peut y avoir, à ce sujet, conflit entre le cultivateur de Hollande et l'horticulteur. Or jusqu'à présent le premier se retranchait toujours derrière l'opinion de R. Bos qui prétendait qu'il était impossible que la maladie vint de chez lui.

En automne dernier, à l'arrivée des bulbes, je prélevais divers échantillons en plusieurs variétés, et j'eus soin de prendre surtout ceux qui paraissaient déjà quelque peu malades.

Ils furent plantés dans du sable humide, préalablement stérilisé et par conséquent dépourvu de tout germe de la maladie, puis arrosés

[1] *Weekblad voor Bloembollencultuur* van 15 en 18 Maart 1910.

avec de l'eau stérilisée. Ces expériences donnèrent les résultats suivant :

Variétés mises en expérience le 7 octobre 1910	Résultats au 26 janvier 1911
1° Tulipes cultivées à Genève.....	Sont arrivées à fleurir.
2° Tulipes de provenance hollandaise :	
a) *Rose gris de lin*	Saines.
b) *Proserpine*.....	Saines, fleurissent.
c) *Couronne d'or*.....	Saines.
d) *Mon trésor*.....	Très malades.
e) *Salvator Rosa*.....	Malades, ont poussé faiblement.

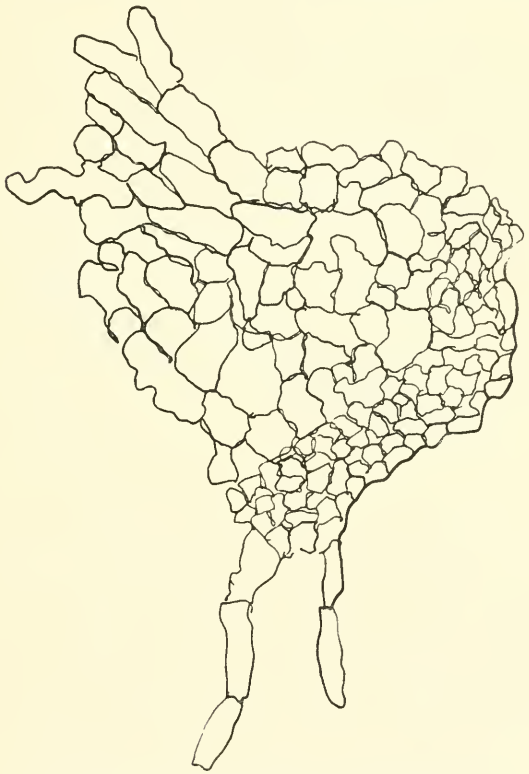


Fig. 3. — Structure du sclérote du *Sclerotinum Tuliparum*.

Les résultats concordèrent du reste avec ceux que fit l'horticulteur. Il prit les précautions préventives, qui consistaient à utiliser de la terre dans laquelle il n'avait jamais planté de tulipes ou de jacinthes auparavant. Chaque bulbe fut humecté d'une solution de glycérine à

10 % puis englobé de fleur de soufre, selon les indications de R. Bos. Malgré ces précautions un certain nombre de bulbes appartenant aux variétés « *Salvator Rosa* » et « *Mon trésor* » contractèrent la maladie.

En résumé, la maladie peut avoir deux origines différentes :

1° Elle peut provenir du sol infecté de « taches malignes ».

2° Elle peut être due aussi à la préexistence du champignon dans le bulbe importé de Hollande.

Il ne sera possible de trancher la question, en cas de conflit, que si l'horticulteur prend les précautions indiquées précédemment.

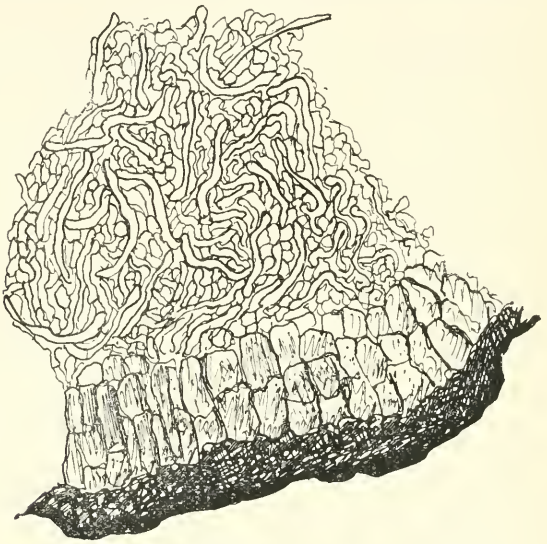


Fig. 4. — Structure du sclérote du *Botrytis parasitica*.

Il est assez facile de cultiver le *Sclerotium Tuliparum* et le *Botrytis parasitica* sur du pain stérilisé. On pourra comparer les cultures pures qui sont très différentes. Outre les différences que j'ai signalées quant aux dimensions et à la forme des sclérotes, on pourra en constater d'autres encore dans la structure de ceux-ci. Le sclérote du *Sclerotium Tuliparum* (*fig. 3*) est formé de grosses cellules, mesurant 10 à 12 μ de largeur, gorgées d'huile ; elles sont parfois plus petites extérieurement et forment une région corticale. Cette dernière région est beaucoup plus marquée s'il s'agit du sclérote du *Botrytis parasitica* (*fig. 4*) ; les filaments entrelacés plus visibles, allongés mais plus étroits, ne dépassent pas 4-5 μ de largeur. Ces deux espèces se cultivent encore sur divers milieux solides tels que moût agarisé, pomme de terre, carotte. Par contre les milieux liquides ne parurent pas leur convenir (moût, bouillon, peptone).

Les milieux amylacés leur sont particulièrement favorables, ce qui expliquerait leur présence sur les bulbes de tulipes, de jacinthes, etc. tandis qu'ils seraient incapables d'attaquer les bulbes d'Allium. Des

expériences plus précises restent cependant à faire à ce sujet. Les cultures réussissent bien entre 15 et 22°, une température plus élevée convient moins et à 35° la culture ne se développe pas. Cela explique pourquoi le champignon se développe très bien sur les tulipes que l'on force en les cultivant sous couches ; il trouve là des conditions d'humidité et de température particulièrement favorables.

La maladie n'avait, à ma connaissance, jamais été signalée à Genève ; et c'est pour cette raison que j'ai cru de mon devoir d'éclairer sur ce sujet nos horticulteurs dans un article [1] auquel nous renvoyons également le lecteur.

[1] La pourriture ou maladie à sclérote des Tulipes, *Journal d'Horticulture et de Viticulture suisse*. Janvier 1911.

NOTES

SUR

QUELQUES PLANTES DE L'AFRIQUE AUSTRALE

PAR

Gustave BEAUVERD

(Communiqué en séance du 13 mars 1911).

Avec le fascicule VI (année 1891) de ses anciens *Bulletins*, la *Société botanique de Genève* abordait l'étude de plantes africaines par un article de M. le Prof. Dr Hans Schinz, qui dans ses *Observations sur une collection de plantes du Transvaal* (l. c. : 65), analysait quelques espèces récoltées dans ce pays par deux de nos compatriotes de la Mission romande, et décrivait de cette collection une espèce nouvelle du genre *Pterocarpus*.

Depuis cette époque, les récoltes de plantes des missionnaires suisses dans l'Afrique australe ont été l'objet de nouvelles études dont les résultats ont été publiés soit et surtout dans les *Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Flora* du savant professeur zuricois, soit dans les anciens comptes rendus ou le nouveau *Bulletin de la Société botanique de Genève,* qui décrit principalement celles des espèces vivantes importées par M. le missionnaire H. Junod aux serres de la Pierrière (*Cyrtanthus, Tulbaghia, Agapanthus,* etc.).

Les plantes qui font l'objet de la présente note font partie du dernier envoi que M. Junod nous avait adressé de Shilouvane, importante station missionnaire située à 600 m. d'altitude sur le versant N.-W. des Drakensberg (environ 1400 m. au Mamotsuiri; 1830 m. au Wols Kop), sur l'un des affluents de l'Olifant, qui se rattache lui-même au système valléculaire du Limpopo, par conséquent au bassin océanique Indien. La nécessité de consulter, pour les déterminations, un assez important matériel de comparaison, nous a conduit à étendre le champ de nos investigations sur plusieurs plantes d'herbier des contrées limitrophes, entre autres quelques types des célèbres collections du *Prodromus,* pour la bienveillante communication desquels nous sommes heureux de renouveler ici l'expression de toute notre reconnaissance à M. Casimir de Candolle.

1. Une nouvelle variété d'**Hermannia cristata** Bolus.

Hermannia cristata var. nov. **geoides** Beauverd; typus in herb. Junod; cf. fig. 1 : 1-5. — A forma typica statura minori, foliis angustioribus supra pilis simplicibus nec stellulatis præditis, pedunculis duplo brevioribus, calycibus atro-purpureus nec viridi-ochroleucus, petalis pallidioribus brevioribusque differt.

Fig. 1. — *HERMANNIA CRISTATA* var. **geoides** Beauverd. — *1* : port de la plante (hauteur = 14 cm.); *2* : gynécée et androcée, à carpelles et styles munis de poils étoilés *p*, à filets des étamines soudés à la base jusqu'en *s*, et à l'anthères extrorses vues de profil en *a* (marge des 2 loges *externes* seules munies de cils), de face en *a'* (les 2 loges internes non ciliées à la marge), et de dos en *a''*; *3* : pétale (longueur = 8-10 mm.); *4* : face supérieure des feuilles : en *v*, de la var. GEOIDES, munie de poils simples *p. v.*, tuberculés à la base; en *t*, de la forme typique, munie de poils *p. t.*, 2-4-furqués; *5*: face inférieure des feuilles : en *v*, de la var. GEOIDES, à nervures pourvues de poils *p. v.* 2-4 furqués; en *t*, de la forme typique, à poils *p. t.* fortement étoilés. — En *1*, la longueur des pétales a été fortement exagérée pour rendre les corolles plus distinctes.

Fruticulus basi ramosus 12-18 cm. altus; rami erecti 2-3-florus. Folia sessilia vel obscure petiolulata oblongo-lanceolata (superficie 15-25 mm. × 6-8 mm.) irregulariter serrata, supra pilis simplicis, subtus pilis 2-4-furcatis prædita. Pedunculis axillaris unifloris erectis ebracteolatis apice recurvatis, 12-18 mm. longis; flores 8-12 mm. longi; calyx campanulatus atro-purpureus, petalis subæqualibus. Fructus maturus a me non visus.

Par ses pétales d'un rouge carné et son calyce campanulé d'un sombre pourpre-violacé, cette jolie sterculiacée offre une frappante analogie avec le *Geum rivale* des contrées silvatiques de l'hémisphère boréal; aussi bien l'étiquette provisoire du collecteur portait-elle la mention: «*Geum* des collines basses, 500-800 m., N° 2856.» — Le type de l'*Hermannia cristata* Bolus, décrit dans le vol. XXV du *Journ. of Linnean Society*: 156 (1890), figuré dans le *Botanical Magazine*, 3e série, XLVII, tab. 7173 (1891), et dont quelques exemplaires du Natal sont conservés à l'Herbier Barbey-Boissier (Medley Wood, N° 6541), offre des pédoncules deux fois plus longs (2-3 cm.) que ceux de la variété, et sont *munis d'une bractée au sommet*, vers le point d'inflexion; le calyce, d'un vert-jaunâtre, est densément recouvert d'une pubescence molle et étoilée; les pétales d'un rouge-vermillon, sont beaucoup plus longs que chez la nouvelle variété (14-17 mm. contre 8-10 mm.); enfin les feuilles, plus grandes et plus longuement pétiolulées, ont une pubescence différente que la figure comparative ci-jointe permettra de mieux saisir. Sous réserve de l'examen de fruits mûrs, que nous n'avons pas vus, les caractères carpologiques paraissent identiques chez les deux représentants du type et de sa variété. Il est à remarquer que dans la planche du *Botanical Magazine*, la représentation du pédoncule laisse beaucoup à désirer, ce dernier étant toujours *dressé* pour s'infléchir brusquement *au sommet seulement*, ainsi que le représente notre vignette; en outre, comme nous le remarquions plus haut, la forme typique est toujours munie au sommet d'une bractée sétacée, tandis que la variété n'en est pourvue que chez la fleur terminale (toujours?).

2. Note sur l'**Alepidea amatymbica** Eckl. et Zeyher

Le grand genre des *Eryngium*, représenté dans l'Amérique du Sud par des types particuliers au feuillage densément serreté-sétifère, est totalement remplacé dans l'Afrique australe par le genre très voisin des *Alepidea*, distinct par son réceptacle plan ou ± concave, tandis qu'il est fortement convexe-obconique chez les *Eryngium*. Les *Alepidea* envoyés de Shilouvane par M. Junod appartiennent tous à la forme typique de l'*A. amatymbica* Ecklon et Zeyher, aux inflorescences entourées de 10 délicates bractées involucrales d'un blanc assez pur et de dimensions peu inégales; cependant, chez certains échantillons, l'on remarque une tendance en vertu de laquelle cinq des divisions plus larges et plus longues alternant avec cinq autres divisions plus brèves et plus étroites. Et si l'on recourt aux échantillons conservés à l'herbier Boissier, l'on retrouve cette tendance beaucoup plus accusée et coïncidant avec une structure foliaire spéciale et constante chez ceux des spécimens que M. Junod avait récoltés à Howick (Natal) en 1893, et que M. Schinz avait déterminés comme «*A. amatymbica* var. *brevifolia* Schinz, vel *nov. spec.*?» (N° 112).

Les trois échantillons représentant cette variété n'offrent aucun fruit mûr. En revanche, tous ont été récoltés d'une manière très complète avec leur système radiculaire à grosses fibres tuberculées; leur inflo-

rescence, ramifiée au sommet comme le représente notre vignette (fig. II: 1), offre des fleurs identiques à celles de l'*A. amatymbica* E. et Z., tandis que les feuilles basilaires s'en distinguent nettement par une serrature beaucoup plus fine, à dents sétifères deux fois plus nombreuses que chez les feuilles de même dimension de l'*A. amatymbica*, dont le

Fig. II. — *ALEPIDEA AMATYMBICA* var. *brevifolia* Schinz. — *1* : port de la plante (hauteur = 70-80 cm.) à feuilles basilaires atténuées non pétiolées en *f*, à fibres radicales fasciculées-subtuberculées en *r*, et à inflorescence *i* paniculée, à rameaux trichotomiques; *2* : fleur, à sépales *s* plus courts que les pétales vus de profil en *p* et de face en *p'*; étamines *ét.* à filet recourbé et fortement rétréci au sommet, et à anthère 4-loculaire *a*; *3* : involucre de la var. *brevifolia*, à 5 grandes divisions 5-nerviées *B* alternant avec 5 petites divisions 3-nerviées *b*; *4* : divisions subégales de la forme typique; *5* : feuille basilaire de la variété, comparée à *6* : feuille du type (longueur = 80-115 mm.).

polymorphisme d'ailleurs évident affecte une tout autre allure (cf. fig. II : 2 et 3). L'on pourrait établir un parallèle entre ces deux plantes et certaines variétés de l'*A. ciliaris* au sujet desquelles O. KUNTZE écrivait en 1898 (*Revisio Generum plantarum*, III ^{2} : 111) : « Die Blattformen sind übrigens « so ausgeprägt verschieden, und auch localconstant, dass man besser « thun würde, diese bisher verwechselte Formen als Species zu « betrachten... »

L'insuffisance des matériaux à notre disposition ne nous permet pas de trancher la question; en commentant le dessin analytique de ce que nous avons pu observer (fig. II), nous désirons diriger l'attention des spécialistes sur un groupe d'ombellifères intéressant par son cachet archaïque. Nous ajouterons que la plante du Natal, pour laquelle M. Junod avait annoté l'étiquette : « Fleurs blanches, étoilées », provient

des prairies situées à 1000 m. d'altitude aux environs de Pinetown; peut-être se rapporteraient-elles à l'« *Alepidea sp.* », N° 3502, Wood, énuméré sans autre dans le *Hand-Book to the Flora of Natal* par M. Wood (Durban, 1907), et récolté également à l'altitude de 3000′ à 4000′.

Le nombre des *Alepidea* comporterait ainsi une dizaine d'espèces de l'Afrique australe et une de l'Abyssinie (*A. pedunculuris* Steudel), à l'exclusion de tout représentant chez les autres continents.

3. A propos de l'**Helichrysum umbraculigerum** Less.

Plus encore que pour le genre précédent, le cachet archaïque de cette curieuse composée, récoltée à Mamotsuiri (près Shilouvane) par M. Junod, attira mon attention par son inflorescence rappelant celle des *Dorstenia*; pour éviter toute influence étrangère, j'en entrepris une analyse minu-

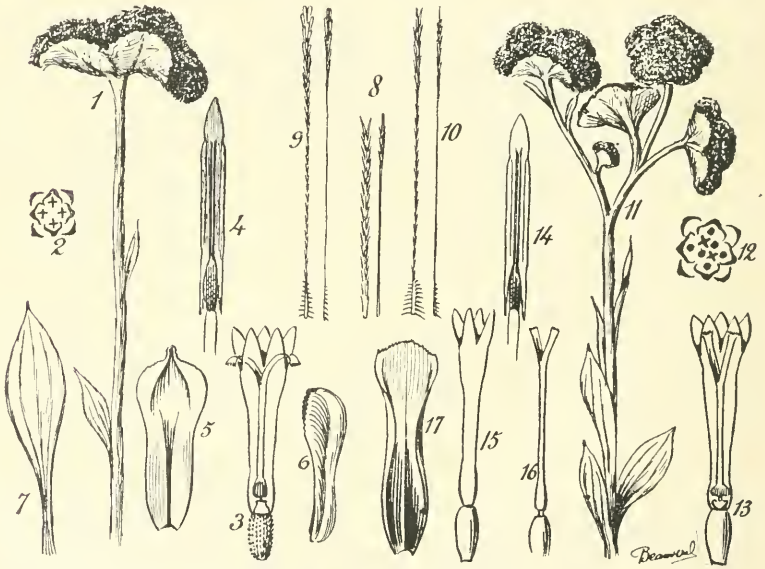


Fig. III. — 1-8, *HELICHRYSUM UMBRACULIGERUM* Less. — *1* : sommet d'une tige florifère (réduit d'1/3); *2* : diagramme d'un capitule (8 bractées et 4 fleurs ☿, marquées d'une croix); *3* : fleur à pappus nul et son gynécée (long. = 3 mm.; akène = 1/3 mm.); *4*: étamine à candicules de la longueur de l'anthéropode; *5*: écaille intérieure du péricline vue de face (long. = 2 3/4 mm.); *6* : écaille extérieure, vue de profil (long. = 2 mm.); *7*: feuille basilaire (réduite aux 2/3); *8* : soie du pappus, vue de face et de profil, comparée à 9 : pappus de l'*Helichrysum fœtidum* et *10* : *H. plicatum*. — 11-17, *CHILIOCEPHALUM SCHIMPERI* Bentham. *11* : inflorescence (réduit 2 fois); *12* : diagramme d'un capitule (à fl. ♀ représentées par des points, les ☿ par des croix); *13* : fleur ☿ et gynécée; *14* : étamine (long = 1 mm.); *15* : fl. ♀ (long. = 1 3/4 mm.); *16* : son gynécée (style = 1 1/4 mm.): *17* : écaille intérieure du péricline (long. = 1 3/4 mm.).

tieuse avant de recourir aux secours de la littérature et des comparaisons d'herbier. Les résultats de cette analyse (voir fig. III : 1-7), d'après ce que je connaissais des Inulées-Gnaphalioidées *non africaines*, me conduisirent à penser qu'il s'agissait d'un genre voisin des *Helichrysum* (toutes les fleurs d'un capitule étant hermaphrodites et fertiles), mais cependant distinct de ce genre du fait de ses akènes obscurément tétragones, à soies du pappus *non ciliées à la base* et extraordinairement rares et caduques. Un coup d'œil parmi les *intercalanda* non déterminés de l'Afrique australe et conservés à l'Herbier Boissier me permit de constater que cette plante étrange était assez répandue dans les diverses contrées du Cap, du Natal, du Transvaal et du Griqualand, et qu'en outre il en existait une forme *totalement dépourvue de pappus!* — Enfin, comparant le résultat de mes analyses aux clés analytiques du *Natürl. Pflanzenfamilien*, IV[5] : 182, et peu satisfait de la solution « B » qui me conduisait avec doute aux *Helichrysum*, je repris une supposition « A », qui aboutissait non sans quelque vraisemblance au genre *Chiliocephalum* Bentham. La comparaison avec les échantillons d'herbier, tout à fait satisfaisante quant au type d'inflorescence, à la forme des écailles périclinales et au fruit dépourvu de pappus, ne l'était plus du tout pour le diagramme même des capitules (cf. fig. III : 2 et 12), qui accusait une composition de fleurs exclusivement ♀ pour la plante sud-africaine, tandis que le *Chiliocephalum* manifestait une forte prédominance de fleurs ♀ (4-6) sur les fleurs ♀ (1-2 seulement). Toutefois ces dernières restant fertiles, l'on pouvait admettre, sous le rapport phylogénétique, que la plante sud-africaine représentait le type initial du genre *Chiliocephalum* : exclusivement hermaphrodite et homogame dans son centre primitif de dispersion, ce type aurait pu, par réduction progressive de ses organes mâles, évoluer vers un type de plus en plus hétérogame à mesure qu'il accusait son mouvement d'immigration vers les contrées équatoriales. Cette corrélation présumée de l'immigration et du pouvoir évolutif était d'autant plus plausible que l'absence, ou tout au moins l'inutilité du pappus comme moyen de dispersion des semences, devait contribuer par le ralentissement des capacités cinétiques du type, à favoriser ses stades d'adaptation dans sa lente conquête des régions tropicales.

Observons en outre que la symétrie normale des fleurs ♀ de Composées est du type pentagonal, et qu'il est tout naturel que sur un réceptacle à fleur centrale, il puisse y avoir place pour cinq autres alvéoles florales à sa périphérie s'il s'agit d'un capitule pauciflore : la réduction sexuelle opérant tout d'abord à la périphérie, il n'est que logique d'admettre qu'une fois cette réduction devenue fixe et héréditaire, l'équilibre naturel, sinon la symétrie absolue, tende à ce que le rang périphérique entier — soit les fleurs des cinq alvéoles externes — adopte cette même réduction. D'où il résulterait que sur un type parfaitement évolué, la prédominance de 5 fleurs ♀ sur les 6 fl. d'un capitule pauciflore doit être la règle, et que tout système à prédominance de fleurs ♀ fertiles contre un petit nombre de fleurs ♀ doit être considéré comme une anomalie ou tout au moins comme l'indice, par son asymétrie, d'un pouvoir évolutif contenu en germe, mais impuissant à se manifester dans sa plénitude. Il y aurait là matière à de fort intéressantes expériences.

Cette théorie, prudemment admise en raison de son caractère hypothétique, et suivie de l'identification de la plante en litige avec l'*Helichrysum umbraculigerum* Lessing, pourrait néanmoins mériter que l'on recherchât sa justification :

1° en examinant si parmi les matériaux d'herbier, d'autres espèces du type *umbraculigerum* se rencontreraient en Afrique ou ailleurs ;
2° en cas d'affirmative, si le plus grand nombre des manifestations morphologiques de ce type se réaliserait dans les contrées sud-africaines, avec tendance à une hétérogamie de plus en plus accusée vers le type *Chiliocephalum* à mesure que les aires envisagées se rapprocheraient de l'Equateur ;
3° en vérifiant si des plantes du type *Chiliocephalum* présenteraient des traces d'un pappus de même nature que celui du groupe *umbraculigerum ;*

et enfin 4° en comparant ces résultats avec la littérature des Gnaphaliées africaines, qui m'était jusqu'alors restée complètement étrangère.

Cette ligne de conduite une fois adoptée, j'eus l'occasion de constater :

1° que les espèces du type *umbraculigerum* étaient représentées par une dizaine de formes exclusivement originaires de l'Afrique australe ; un seule *(H. densiflorum* Oliver) était spéciale à l'Afrique tropicale (Nyassaland) ;
2° que par le dimorphisme de ses fruits tantôt munis de pappus, tantôt dépourvus de toute trace de cet organe (exsicc. Drège, 1839), le type *H. umbraculigerum* participait, selon variations *individuelles,* à la nature de deux sections divergentes comprenant, l'une, des espèces exclusivement leiocarpes, l'autre, des espèces à akène toujours muni de pappus : de ce fait, l'*Helichrysum umbraculigerum* Less. pourrait bien être désigné comme type initial de ces deux embranchements ;
3° que seul de ces embranchements, celui à fruit toujours dépourvu de pappus manifestait une tendance à l'hétérogamie par réduction plus ou moins accidentelle des organes mâles chez une ou deux fleurs de la périphérie ; aucune forme mieux évoluée n'a été signalée vers l'Equateur au-delà du 27° parallèle Sud ;
et 4°, que l'on ne connaît pas de type du genre *Chiliocephalum* pourvu de pappus.

Ces conditions d'incertitude jointes à la déconcertante variabilité des formes du pappus que M. le Dr W. Mœser signale chez les *Helichrysum* africains m'engagent à abandonner *provisoirement* l'idée de subordonner les espèces du groupe *umbraculigerum* au genre *Chiliocephalum,* et à me rallier, sous réserve de diverses modifications, aux conclusions des deux importants articles sur les *Helichrysum* africains que M. Mœser a publiés dans les *Botanische Jahrbücher* d'Engler, vol. XLIII : 420-460 « *Ueber die system. Gliederung und geogr. Verbreitung der afrik. Arten von Helichrysum* Adanson, 1909 », et XLIV : 247-250 « *Die afrik. Arten der Gattung Helichrysum* Ad., 1910 ».
L'auteur de ces deux belles contributions à la connaissance des *Helichrysum* subdivise les espèces africaines de ce genre en deux sous-

genres de très inégale importance numérique : 1° le sous-genre *Lysiolepis* Bohus, caractérisé par son réceptacle à paillettes caduques enveloppant l'ovaire et comprenant une seule espèce, l'*Helichrysum argyrophyllum* DC., et 2° le sous-genre *Hololachrysum* Mœser, à réceptacle nu ou simplement fimbrillé; les 239 espèces analysées par l'auteur sont réparties en 12 sections — 13 en admettant les *Species loco incerta* — desquelles nous ne retiendrons que les sections 4 « *Infausta* » et 5 « *Densiflora* » correspondant aux 12 espèces de notre groupe des *umbraculigera*.

La découverte que nous avons signalée, relativement à certains individus d'*Helichrysum umbraculigerum* totalement dépourvus de pappus, fait disparaître la frontière qui séparait les *Infausta* des *Densiflora* en tant que sections autonomes; mais, même en admettant que des investigations ultérieures puissent venir justifier le maintien du genre *Chiliocephalum* et son extension au groupe des *H. umbraculigerum* distingué sous le nom subgénérique de « *Catapappus* » (de Κατα, en bas, tombant, caduc, et Ηαππος, pappus), il y aurait avantage d'adopter à titre de sous-groupes les noms d'*Epapposa*, *Umbraculoidea* et *Glomerata* proposés par M. Mœser) pour la collectivité des espèces réparties dans ces subdivisions.

Pour ce qui concerne les autres sections du sous-genre *Hololachrysum*, nous faisons toutes nos réserves avant de les maintenir dans ce sous-genre; même en souscrivant au point de vue par lequel M. Mœser ne saurait accorder une valeur générique au simple caractère tiré de la prédominance sexuelle des fleurs d'un même capitule, nos recherches personnelles et encore inédites nous ont révélé chez les *Helichrysum* malgaches et australiens toute une série de caractères constants qui nous engageraient, s'ils se vérifient en Afrique et ailleurs, à éliminer des *Hololachrysum* plusieurs groupes subspécifiques. Et si l'on prend en considération les excellentes raisons qui engagent cet auteur à annexer aux *Helichrysum* le genre *Achyrocline* (cf. Bot Jahrb. XLIII : 442-443), il ne reste plus de motifs pour ne pas achever ce plan d'extension en y englobant le genre *Gnaphalium* et d'une manière générale *toutes les espèces de Gnaphaliées à branches du stigmate glabres, tronquées-papilleuses au sommet, et à capitules soit homogames ♀, soit hétérogames mais à fl. ♀ toujours normalement fertiles;* les constantes basées sur des caractères secondaires serviraient à établir les principaux sous-genres (*Gnaphalium*, *Achyrocline*, *Helichrysum*, etc.), tandis que d'autres caractères subdivisionnaires permettraient de grouper les espèces en sections naturelles telles que M. Mœser l'a fait pour les *Helichrysum*. Ce plan n'aurait d'ailleurs rien de nouveau, puisqu'il ne serait qu'un retour à la conception plus ou moins intuitive de Linné et de maint autre de ses éminents successeurs; il contribuerait vraisemblablement à donner la vraie solution de certains problèmes compliqués entrevus à la suite de l'examen de Gnaphaliées malgaches, australiennes, américaines et asiatiques que nous avons eu l'occasion d'analyser.

Mais s'il est évident qu'au point de vue phylogénétique le genre *Gnaphalium* puisse procéder des *Helichrysum* avec le *H. umbraculigerum* comme seul représentant actuel de leur ancêtres, il n'en est pas de même au point de vue de la nomenclature : dans ce domaine, c'est le nom de *Gnaphalium* L. (1737), qui conserve la priorité, et la pertur-

bation nomenclaturale qu'entraînerait l'adoption de ce plan mérite qu'on l'examine *à fond* avant de se prononcer; il conviendrait de ne s'y rallier que lorsque sa raison d'être en aura été rendue évidente : l'état actuel de nos connaissances ne nous permet pas encore d'admettre cette solution. Et c'est pourquoi, n'envisageant pour le moment que les espèces du groupe primitif des *Catapappus*, admis comme sous-genre des Helichrysum tant qu'il ne sera pas possible de démontrer leur subordination au genre *Chiliocephalum*, devenu ou non un sous-genre des *Graphalium*, nous en rectifions la liste dans l'ordre suivant établi par M. Mœser.

HELICHRYSUM (?) subgenus **Catapappus** Beauverd : Herbae perennes vel frutices, simplices vel ± ramosi. Capitula parva, pauciflora, homogama vel rarius subheterogama, in corymbum umbraculiforme ± arcte conferta. Receptaculum subnudum. Achænia glabra vel puberula. Pappi setæ nullæ vel paucæ, *caducissimæ*, basi nudæ.

§ 1. Epapposa : *Capitula 3-5-flora homogama vel subheterogama. Achænia glabra Pappus nullus* (semper ?).

1. **Helichrysum epapposum** Bolus in « Transactions of the Royal Society of South Africa, vol. I : 155 (jul. 1909); = *H. inerme* Mœser in Engl. Bot. Jahrb. XLIV : 246 (22 mars 1910). — An *Gnaphalium* (Catapappus) *epapposum* ?

Var. β **robustum** Bolus, in Transactions l. c. : 156; = var. *brachycladum* Mœser in Engl. Bot. Jahrb. l. c. : 246.

Hab. — Natal (Junod ! Wood et Crook, teste Mœser); Transvaal méridional (Schlechter, teste Bolus et Mœser); var. β : Cap (Galpin, teste Bolus; Baur, teste Bolus et Mœser); Griqualand oriental (Tyson, teste Mœser).

Nous n'avons analysé de cette plante que le N° 227 Junod, récolté en 1893 dans un vallon marécageux des environs de Howick (Natal), à l'altitude de 1000 m. environ; ce spécimen incomplètement développé appartient à la forme typique[1].

[1] Dans Engl. Botan. Jahrbücher XLIV : 244-245, cette plante fait partie de la section 4 *Infausta* Mœser, qui a pour type l'*Helichrysum infaustum* Wood et Evans. Tandis que ces derniers auteurs décrivent leur plante (in *Journ. of botany* XXXV : 351, 1897) comme ne présentant que des fleurs *toutes hermaphrodites* groupées en petites cymes laxiuscules et non en corymbes ombraculiformes, M. Mœser en décrit une variété *discolor* (Engl. Jahrb. l. c. : 246) remarquable par ses feuilles discolores et ses capitules hétérogames à 3-4 fl. ☿ *toujours accompagnées* de 1-2 fl. ♀. Nous n'avons pas vu d'échantillons du type d'Evans et Wood; mais l'examen attentif que nous avons fait de la variété *discolor* Mœser (Wood N° 4323) ne nous engage pas, malgré l'absence totale de pappus, à considérer cette plante comme faisant partie du groupe des *Catapappus :* son inflorescence laxiuscule à capitules hétérogames, et son réceptacle à larges fimbrilles la rapprocheraient plutôt des *Taxostiche* DC., tandis que l'absence de pappus la placerait auprès des *Anomala* Mœser, dont certains individus sont également dépourvus de toute trace d'aigrette, tandis que les autres ont des soies à cils basilaires *étalés*.

§ 2. Umbraculoidea Mœser sub § Hololhelichrysarum-Densiflorarum, in Engl. Botan. Jahrb., XLIV: 247 [1910]: « *Pappi setæ corolla breviores* [vel rarius nullæ!] *apice vix incrassatæ nec plumosæ, folia plerumque in petiolum angustatæ* ».

2. **Helichrysum densiflorum** Oliver, in *Hooker's Ic. plant.*, vol. XXIII, tab. 2286 (janv. 1894). — An *Gnaphalium* [Calapappus] *densiflorum* ?

Var. **pleianthum** O. Hoffmann in Engl. Bot. Jahrb. XXX : 428 (1902).

Hab. : Nyassaland méridional (Buchanan, teste Oliver et Mœser; Purves, teste Mœser); var. β: Nyassaland septentrional (Goetze teste Mœser).

Nous ne connaissons cette espèce que par les descriptions des auteurs et la planche originale, chez laquelle le pappus est représenté, en 5, sans cils basilaires étalés plus longs que les inférieurs; cette figure est assez conforme à notre vignette III : 8 (*H. umbraculigerum* Less.) et diffère notablement des pappus 9 et 10 qui se rapportent aux vrais *Helichrysum*.

3. **Helichrysum umbraculigerum** Lessing, *Synopsis generum Compositarum* : 284 (1832); = *Gnaphalium dorsteniæflorum* Burchel mss. in Catal. géogr., n° 3074 (1824), ex. DC. Prodr. VI : 186 (1837). — An *Gnaphalium umbraculigerum* O. Kuntze, Rev. gen. III[2]: 155 (1898) ?

Var. β **æquilatum** O. Hoffmann in O. Kuntze, l. c. : 155 (1898).

Hab. — Outre les nombreuses localités du Cap, du Natal, du Griqualand Oriental et du Transvaal citées par les auteurs compris entre Lessing (1832) et Mœser (1910), nous connaissons les autres exsiccata suivants conservés à l'Herbier Barbey-Boissier : Junod n° 2677 (Shilouvane), Medley Wood n° 4000 (Natal), et Mlle Hélène Jacottet n° 80 (Mafube, East Griqualand).

Dans l'Herbier Boissier comme dans l'Herbier de Candolle, les échantillons récoltés en 1839 par Drège au Cap (environs d'Omsamcuba sont *totalement dépourvus de pappus*, sans d'ailleurs manifester d'autres variations morphologiques extérieures. — Observons encore à ce sujet que nous n'avons rencontré aucun capitule 5-flore comme Lessing les décrit dans sa diagnose : tous ceux que nous avons analysés sont invariablement quadriflores et offrent un ovaire obscurément tétragone; les alvéoles du réceptacle étant elles-mêmes ± quadrangulaires, il pourrait être rationnel que les capitules fussent normalement 5-flores, avec une fleur centrale et 4 périphériques disposées sur chacun des côtés de l'alvéole. Dans la règle, cette fleur centrale paraît manquer (par avortement héréditaire?); il serait intéressant de vérifier à nouveau le fait chez le type même de Lessing (Krebs n° 147), conservé sauf erreur à l'Herbier de l'Université de Kiel.

4. **Helichrysum Krookii** Mœser, in *Engl. Bot. Jahrb.* XLIV : 248 (22 mars 1910).

Hab. — Orange (Krook, teste Mœser). — Nous ne connaissons de cette plante que l'excellente description de Mœser : par la forme des soies de l'aigrette, munies au sommet de cils claviformes, elle établit la transition entre le groupe des *Umbraculoidea* et celui des *Glomerata* Mœser.

§ 3. Glomerata Mœser sub § Holohelichrysarum-Densiflorarum, in Engl. Bot. Jahrb. XLIV : 247 et 249 (1910) : « *Pappi setæ apice clavellatæ, planæ vel plumosæ, corolla æquilonga vel longiores* ».

5. **Helichrysum subglomeratum** Lessing, *Synopsis generum Compositarum* : 283 (1832) ; cf. fig. IV : 7-12. — An *Gnaphalium* (Catapappus) *subglomeratum* ?

Hab. Natal, Cap et Angola, nombreux collecteurs cités depuis Lessing jusqu'à Mœser; l'Herbier Barbey-Boissier possède en outre quelques échantillons des environs de Port-Elizabeth (Laidey et Cº, Nº 459).

Nous ne connaissons pas l'exsiccata de Schönland (Nº 30) donné par M. Mœser comme *H. subglomeratum* var. *imbricatum* ; tous ceux de l'Herbier DC. (Prodromus VI : 186) se rapportent au type et à différentes formes de l'*Helichrysum glomeratum* Klatt, bien distinct par ses feuilles imbriquées et la nature du tissu de ses étamines (cf. fig. IV : 5 et 11).

6. **Helichrysum glomeratum** Klatt, in *Bull. Herb. Boissier* IV : 460 (1896); cf. fig. IV : 1-6. — = *H. subglomeratum* var. *imbricatum* DC., Prodr. VI : 186 (1837) !, non *H. imbricatum* (L.) Less. nec DC! An *Gnaphalium* (Catapappus) *glomeratum* ?

Hab. — Natal (Wood Nº 1912 et 4588 ! Rehmann, teste Mœser); Cap (Drège, in Herb. DC. et Herb. Boiss.!); Griqualand oriental (Tyson, Galpin et Baur, teste Mœser).

— Le polymorphisme de cette plante se manifeste particulièrement chez les feuilles, qui peuvent être plus ou moins pubescentes, ± larges et ± acuminées ou même obtusiuscules au sommet ; elles sont néanmoins *toujours imbriquées* et elliptiques, non linéaires et ± spathulées au sommet comme chez *H. subglomeratum* (cf. fig. IV, feuilles basilaires de 7) ; la figure 1 de notre vignette IV, établie d'après un échantillon de Drège conservé à l'Herbier Boissier, est conforme au type de l'*H. subglomeratum* var. *imbricatum* conservé à l'Herbier DC. en compagnie d'autres types moins accusés reliés à celui de Drège par toutes les formes de transitions. Tandis que les soies du pappus sont semblables chez les deux espèces, la forme et les dimensions respectives de leurs étamines ne permettent aucune confusion, comme l'indique notre vignette (IV : 5 et 11).

7. **Helichrysum nanum** Klatt, in *Bull. Herb. Boissier* IV : 461 (1896). — An *Gnaphalium* (Catapappus) sp. ?

Hab. — Natal (Wood, teste Mœser). — Nous n'avons pas vu d'échantillons de cette plante, que nous plaçons ici sur la foi de M. Mœser, et d'après la description de l'auteur.

(?) 8. **Helichrysum oligopappum** Bolus, in *Transact. South Afr. Phil. Soc.* XVIII[3] : 388 (1907). — An *Gnaphalium oligopappum?*

Nous n'avons pas vu cette plante, dont la description ne nous paraît pas cadrer de tous points avec le sous-genre *Catapappus* ; nous la maintenons provisoirement à cette place, sur le témoignage de M. Mœser.

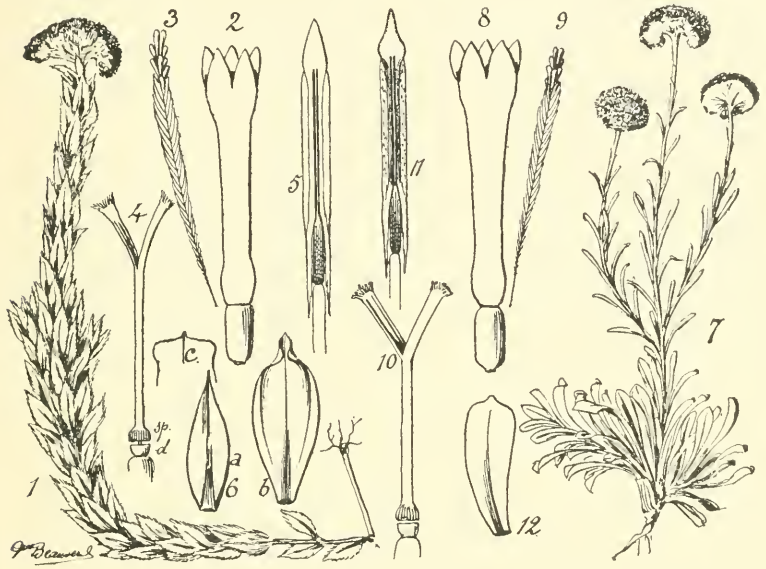


Fig. IV. — 1-6, *HELICHRYSUM GLOMERATUM* Klatt (= *H. subglomeratum* var. *imbricatum* DC. !) — *1* : port de la plante, d'après échantillon original de Drège des herbiers DC. et Boissier ! (réduit 4 fois); *2* : fleur (long. = 3 mm., + akène = 1/2 mm.); *3* : une soiedupappus vue de face (long. = 2 3/4 mm.); *4*: gynécée (long. = 2 1/4 mm.), à stylopode *sp.* du même diamètre que celui du disque cupuliforme *d*; *5* : étamine (long. = 1 1/2 mm.); *6*: écailles du péricline, les extérieures en *a* (long. = 3 1/2 mm.), les intérieures en *b* (long. = 4 mm.), à sommet développé en *c*. — 7-12. *HELICHRYSUM SUBGLOMERATUM* Less. — 7 : port de la plante (réduit 4 fois); *8*: fleur (long. = 2 3/4 mm., + akène = 1/2 mm.); *9* : une soie du pappus vue de face (long. = 2 1/2 mm.); *10*: gynécée (style = 2 1/2 mm.); *11*: étamine (= 2 1/4 mm.), à languette ourlée de cellules papilleuses; *12* : écaille intérieure du péricline (long. = 3 mm.).

9. **Helichrysum Keilii** Mœser, in *Engl. bot. Jarhb.* XLIV : 249 (mars 1910). — An *Gnaphalium* [Catapappus] *Keilii* ?

Hab. — USUMBURA (Keil, teste Mœser). — Nous ne connaissons cette plante de l'Afrique tropicale que d'après la description détaillée de l'auteur, qui cadre bien avec notre conception des *Catapappus*.

(?) 10. **Helichrysum leimanthium** Klatt, in *Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums Wien.* — An *Gnaphalium* sp.

Nous n'avons pas vu cette plante de l'Afrique tropicale centrale, classée par Mœser dans la § *Glomerata*.

(?) 11. **Helichrysum alticolum** Bolus, in Transact. South Afric. phil. Soc. XVIII[3] : 388 (1907). — An *Gnaphalium* sp. ?

— Nous ne connaissons pas cette plante, originaire du Cap, ni sa variété *montanum Bolus* l. c. du Natal, dont la description ne paraît pas cadrer de tous points avec nos *Catapappus*, où nous l'inscrivons avec doute sur la foi de M. Mœser.

Il convient de signaler le fait qu'au cas où des formes de passage viendraient à relier les *Catapappus* aux *Chiliocephalum*, ce dernier nom conserverait la priorité comme sous-genre des *Gnaphalium* (ou comme genre autonome?); dans cette alternative, le nom de *Catapappus* désignerait une section, dont les trois autres noms (*Epapposa, Umbraculoidea* et *Glomerata*) ne seraient que les dénominations subdivisionnaires.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET,** Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret,** 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE. Volume III, No 4. GENÈVE, 30 Avril 1911.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la Séance du 10 avril 1911 :** Affaires administratives, p. 145. — Communication au sujet du buste A.-P. de Candolle, p. 146. — A. Sprecher : Contribution à l'étude des solutions nutritives et du rôle de la silice dans les plantes, p. 146. – P. Chenevard : Notes sur le *Phyteuma humile* Schl. p. 146. — G. Beauverd : Un herbier de Willdenow à Genève ?, p. 147. — A. Guinet : Station abyssale de *Rhododendron ferrugineum* sur Sallanches. — G. Beauverd : Sur l'*Arabis hirsuta* var. *genevensis* Beauv., p. 147.
2. P. Chenevard : Notes sur le *Phyteuma humile* Schl., p. 149.
3. H. Takeda : Nouveaux *Leontopodium* du Japon (avec 3 vignettes), p. 150.
4. A. Sprecher : Contribution à l'étude des solutions nutritives et du rôle de la silice dans les plantes (avec 4 vignettes dans le texte), p. 155.

COMPTE RENDU

338me séance. — Lundi 10 avril 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr Ls Viret,** président.

Le procès-verbal de la 337me séance est adopté ; M. le Dr Pamfil, présenté par MM. Lendner et Viret, est admis au nombre des membres ordinaires de la Société.

Publications reçues :

ALLEMAGNE : *Herbarium,* No 20 (Leipzig, mars 1911) ; ETATS-UNIS : *The Bryologist,* vol. XIII : No 5-6, sept.-nov. 1910 ; vol. XIV, No 2 (mars 1911) ; FRANCE : *Bulletin de la Société des Naturalistes de l'Ain,* No 28 (Bourg, 15 mars 1911) ; *Notulæ Systematicæ* du Muséum de Paris, vol. I, No 12, pp. 353-384 (avril 1911), et 2me *Rapport annuel du Service botanique* du Muséum de Paris (année 1910) ; *Icones floræ alpinæ plantarum,* par Léon Marret, fascicule spécimen (Paris, avril 1911) ; HOLLANDE : *Mededeelingen van's Rijks Herbarium,* No 1 (Leyde,

janvier 1911, fascicule spécimen); SUISSE: *Compte rendu des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, XXVII, année 1910 (Genève, 1911); URUGUAY: *Annales del Museo Nacional de Montevideo*, série 2, tome I (Montevideo de Uruguay, mars 1911).

PROGRAMME DES HERBORISATIONS. — En engageant tous ceux qui le peuvent, à s'inscrire pour la course botanique en Maurienne qui aura lieu les 3 derniers jours de cette semaine sous la conduite compétente de notre collègue M. le prof. Guinier, **M. le président** annonce qu'après avoir reconnu que le plan d'herborisation admis en séance du 13 mars écoulé faisait une trop large part aux expéditions lointaines et coûteuses, le Comité propose d'ajouter à ce programme, pour le jeudi 25 mai, une herborisation d'une journée à la portée de tous; cette herborisation aurait pour objectif la flore silvatique et subalpine des préalpes de la rive gauche de l'Arve, entre Blancheville et Sallanches; le programme détaillé en sera adressé aux membres en temps utile. Tous ceux qui auraient quelque autre but intéressant à proposer comme petite herborisation d'une journée sont priés d'en aviser M. Viret avant la séance du lundi 8 mai prochain.

COMMUNICATION AU SUJET DU BUSTE A.-P. DE CANDOLLE. — M. Viret donne connaissance du procès-verbal d'une réunion convoquée par le Conseil administratif pour liquider la question du buste A.-P. de Candolle, à la suite de laquelle il a été convenu de rééditier ce monument dans les Bastions. L'emplacement sera fixé après entente avec la famille de Candolle et la Société botanique.

M. C. de Candolle ajoute quelques mots relatifs aux frais que nécessitera la refonte des bas-reliefs.

Renvoyé à une commission composée de MM. C. de Candolle et Viret.

M. Casimir de Candolle, en soulignant la réelle valeur artistique que représentent les bas-reliefs de Pradier dont l'original deviendra ainsi la propriété du Musée des Beaux-Arts de Genève, fait remarquer combien cette acquisition hors-ligne compenserait les frais nécessités par l'adoption éventuelle de la solution proposée.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES SOLUTIONS NUTRITIVES ET DU ROLE DE LA SILICE DANS LES PLANTES. — Au nom de notre ancien collègue **M. le Dr Andreas Sprecher**, actuellement fixé à Zürich, M. le Dr Ls Viret donne lecture d'un important travail portant le titre ci-dessus et accompagné d'épreuves photographiques très suggestives, aboutissant à des conclusions d'une évidente portée pratique au point de vue de l'économie agricole. Ce travail, publié *in-extenso* dans le mémoire illustré de ce fascicule (voir page 155), fait l'objet d'un échange de vues entre MM. **Casimir de Candolle, Lendner** et **Viret**, qui s'accordent à reconnaître que la silice remplirait un rôle d'excitant ou catalatique, sans que pour cela l'on doive la considérer comme un élément indispensable des végétaux.

NOTES SUR LE *PHYTEUMA HUMILE* Schl. — Au nom de notre collègue **M. Paul Chenevard**, M. Auguste Guinet donne lecture d'une communication aboutissant à la nécessité de réunir le *Phyteuma Carestiæ* Biroli au *Phyteuma humile* Schleicher, tout en admettant que le

faciès de ces deux plantes offre des différences assez sensibles pour que la plante de Biroli puisse être distinguée de celle de Schleicher à titre de variété. — Voir les détails au Mémoire de la page 149.

— **M. Beauverd** fait observer que les conclusions auxquelles vient d'aboutir M. Chenevard s'appliquent plus encore à d'autres espèces de *Phyteuma :* c'est ainsi que dans les Alpes d'Annecy, la sommité du Chart-du-Beurre (massif du M[t] Joly) héberge des *Ph. Michelii* All. qu'il est bien difficile de séparer du *Ph. scorzonerifolium* Vill., des individus de cette dernière dénomination présentant à la fois des feuilles involucrales glabres en société de feuilles ± ciliées ; les formes de passage vers le *Ph. betonicifolium* sont représentées par des individus ambigus offrant sur le même épi des fleurs à stigmate bifurqué et d'autres à stigmate trifurqué. D'ailleurs, dans leur *Flora analitica d'Italia,* vol. III : 169, MM. Fiori et Béguinot ont subordonné, dès 1903, les *Ph. scorzonerifolium, betonicifolium* et *elegans* (= *scaposum* Schulz) au *Ph. Michelii* All. à titre de variétés. — Au M[t] Méry, l'on observe, selon la nature du sous-sol, des races de *Ph. betonicifolium* qui offrent en certaines stations des caractères que les non-prévenus n'hésiteraient pas, relativement aux formes précédentes, à qualifier de spécifiques, si dans d'autres stations à sous-sol différent et plus accessible aux influences météoriques, l'on n'était pas à même de constater un grand mélange de toutes les formes typiques et extrêmes du *Ph. betonicifolium* et variétés affines. — Cette imprécision des limites spécifiques dans le genre *Phyteuma* rend son étude très difficile, comme l'est d'ailleurs à maints égards celle de la délimitation des genres à l'intérieur des Campanulacées.

UN HERBIER DE WILLDENOW A GENÈVE? — En faisant l'historique d'une ancienne collection de plantes récemment intercalée à l'Herbier Boissier, **M. Beauverd** présente quelques étiquettes et échantillons de cette collection qui paraît pouvoir être attribuée à Willdenow (1765-1812). Toutefois, quelques points douteux restant à éclaircir, il convient d'attendre une réponse de Berlin, où est conservé l'herbier du célèbre botaniste allemand, avant de confirmer cette nouvelle.

STATION ABYSSALE DE *RHODODENDRON FERRUGINEUM* L. DANS LE BASSIN DE SALLANCHES (H[te]-SAVOIE). — A propos de la citation dans le *Bull. Soc. bot.,* vol. III : 49 (1911), du *Rhododendron ferrugineum* sur les blocs de protogine des Amérans (massif du M[t] Joly), **M. Guinet** fait observer qu'il ne s'agit, pour cette station, que de l'*Asplenum septentrionale :* le *Rhododendron ferrugineum* communiqué à M. Beauverd provenait de la forêt de *Domancy,* massif du Jaillet, où cet arbuste alpin prospère au-dessous de 900 m. d'altitude, non loin de Cordon et plus bas que la route nationale de Sallanches à Megève. Cette station n'est pas dominée par des hauteurs où prospère le Rhododendron, et n'est pas davantage reliée par un cours d'eau quelconque à une rhodoraie des massifs voisins.

SUR L'*ARABIS HIRSUTA* var. *GENEVENSIS.* — **M. Beauverd,** qui a décrit cette plante dans le *Bulletin* de l'année dernière (vol. II : 82 et 84, 1910), en a récolté de nouveaux pieds pour les présenter à la séance de la Société botanique. Cette race précoce, remarquable par sa hampe nunie au maximum de 2-4 feuilles très espacées, paraît offrir

une variation quant à son inflorescence : dans la grande généralité des cas, les feuilles caulinaires sont munies d'une fleur axillaire *isolée*, tandis que chez quelques rares individus observés cette année au verger des Jordils, les feuilles caulinaires donnent naissance à autant de *rameaux florifères pauciflores* (4-8 fleurs), dont l'anthèse est contemporaine de celle de l'épi terminal ; il y aura lieu d'observer si ces caractères restent héréditaires ou s'ils dépendent de conditions du milieu qu'il s'agirait de déterminer.

Séance levée à 10 h. 1/4. — Quatorze assistants : MM. Viret, Guinet, Lendner, Beauverd ; Casimir de Candolle, M^lle^ Cretier, MM. Ernst, Guyot, Larderaz, Martin, Mégevand, Romieux, Sartorius et Schmidely.

Le Secrétaire-rédacteur :

G. Beauverd.

NOTES SUR LE *PHYTEUMA HUMILE* Schl.

PAR

P. CHENEVARD

(Communiqué en séance du 10 avril 1911).

Dans les notes floristiques insérées dans le *Bull. Herb. Boissier* sér. 2, t. VI, p. 365, ann. 1906, je constatais que le *Phyteuma humile* Schleicher n'avait pas encore été trouvé dans le Tessin et que les localités frontières citées par Comolli concernaient le *P. Carestiæ* Biroli, tel que l'indique cet auteur dans son Flora Comense, et non le *P. humile* dont le nom avait été biffé, du reste, sur les étiquettes de son herbier. Une comparaison de ses échantillons avec les types de Biroli conservés au Musée de Turin me faisait adopter cette détermination.

Depuis lors, l'examen dans plusieurs collections d'un très grand nombre d'exemplaires de provenances diverses m'a démontré que les caractères principaux qui devaient séparer ces deux plantes ne sont pas constants. La présence de dents aux bractées du *P. humile* se retrouve aussi dans le *P. Carestiæ*, quoique moins fréquente et en moins accentué; la largeur et la forme des feuilles radicales sont variables. Il n'est donc pas possible de les distinguer spécifiquement.

Leur identification était, du reste, déjà admise par plusieurs auteurs. Gaudin *(Fl. helv.)* cite le *P. Carestiæ* en synonyme. Il en est de même de Bertoloni *(Flora italica* T. II, p. 535) qui ne voit dans la plante valaisanne qu'une forme « humillima, rigida in humilioribus, pinguibusque valde luxuriet ». Il reste néanmoins dans le faciès de ces deux plantes des différences assez sensibles pour que d'autres botanistes aient hésité à les réunir. La forme du Riffelhorn, loc. class. de Schleicher, est courte, trapue robuste et généralement à plus gros capitules; ses bractées sont le plus souvent bordées de dents proéminentes. Celle de Biroli provenant du versant méridional du Mont-Rose (Gressonney, Ollen) a un port plus grêle, plus élancé; ses tiges sont plus longues et portent des capitules plus petits; ses bractées sont plus étroites, entières ou à serrature beaucoup moins accentuée.

La première paraît localisée dans les Alpes de Zermatt et le Mte-Moro; la seconde est celle qui se trouve sur toute la chaîne des Alpes, depuis le Piémont jusqu'au Tyrol et en Transylvanie.

Dans ces conditions, ne conviendrait-il pas de réduire l'espèce de Biroli au rang de variété et de la caractériser comme telle?

Le nom de *P. humile* Schleicher (in Murith *Guide du botaniste dans le Valais*, ann. 1810) ayant la priorité, nous aurions alors :

Phyteuma humile Schl. f. typicum pour la plante de Zermatt.

Phyteuma humile Schl. var. **Carestiæ** (Biroli in Brignatelli *Giorn. di fis.* ann. 1818) (= *P. hedraianthifolium* R. Schulz. Mon. d. Gen. *Phyteuma*) pour la forme la plus répandue.

NOUVEAUX *LEONTOPODIUM* DU JAPON

PAR

H. TAKEDA (Tokyo).

Les trois plantes dont nous donnons ci-dessous la description sont destinées à compléter l'étude monographique du genre difficile des *Leontopodium*, que M. Beauverd vient de mener à chef dans les précédents fascicules du *Bulletin de la Société botanique de Genève* (cf. e. l. vol. I : 185 et 364 [1909], et vol. II : 244 [1910]); l'occasion de les étudier nous a été procurée soit en consultant les matériaux japonais conservés à l'Herbier de Kew, soit parmi les *Leontopodium* de notre collection personnelle.

Cette petite contribution enrichit la flore japonaise : 1° d'une variété nouvelle subordonnée à la sous-espèce *campestre* du type *alpinum* Cass., sous-espèce qui n'avait pas encore de représentant japonais à notre connaissance; 2° d'une intéressante sous-espèce subordonnée au type *L. japonicum* Miquel, et 3° d'une espèce nouvelle affine du *L. alpinum* Cass.; cela fait un total de cinq espèces typiques (*L. microphyllum* Hayata, *L. japonicum* Miquel, *L. discolor* Beauverd, *L. leontopodioides* (Willd.) Beauverd et *L. kurilense* Takeda) et trois formes subordonnées (*L. alpinum* var. *Fauriei* Beauverd, *L. alpinum* subsp. *campestre* var. *hayachinense* Takeda, et *L. japonicum* subsp. *sachalinense* Takeda) pour tout le domaine de l'archipel japonais.

1. *Leontopodium alpinum* subsp. *campestre* var. nov. **hayachinense** Takeda; typus in herb. Kew.; cf. fig. 1. — Caulis 12-22 cm. altus, erectus, simplex, arachnoideo-tomentosus. Folia anguste-lanceolata, uninervia, mucronulata, basilaria ca. 8 cm. longa, ca. 5 mm. lata, supra leviter tomentosa, caulina sessilia, 2-5 cm. longa, 3-5 mm. lata, inferiora supra submuda, superiora utraque dense lanata; folia floralia numerosa, lanceolata, albo-lanata, subtus uninervia, capitulis multo longiora. Capitula numerosa, 5 mm. circiter diametro, heterogama, squamis involucri ovatis, 4-6 1/2 mm. longis, 1 3/4-2 mm. latis, margine apiceque brunneo-hyalinis, dorso lanatis, uninerviis; flosculi feminei 3 3/4 mm. longi, apice campanulato plus minus irregulariter 3-4-5-lobi, pappo breviores, stylophorio discum æquante, stylopodio conico, achenio 2 mm. circiter longo papilloso; flosculi hermaphroditi 3 1/2 mm. longi, pappo breviores, apice campanulato-quinquelobi,

lobis papillosis, stylophorio gracile, discum æquanti, stylopodio dilatato-scleriformi, achenio sterili 1 1/4 mm. longo, leviter papilloso.

Hab. in monte Hayachine, provinciæ Rikuchû (leg. U. Faurie! 24 VIII, 1894, n. 13555).

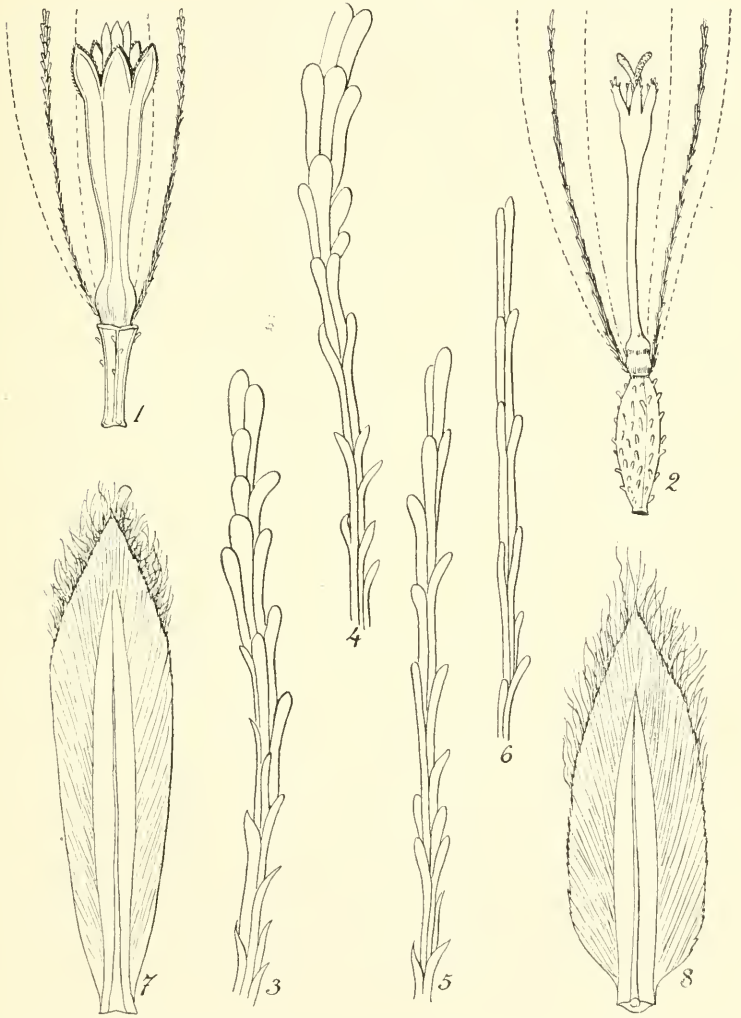


Fig. 1. — *Leontopodium alpinum* var. nov. *HAYACHINENSE* Takeda. — *1* : fleur ♀ (grossi 10 fois) ; *2*: fleur ♀ (grossi 10 fois) ; *3-5*: partie supérieure des soies de l'aigrette d'une fleur ♀ (grossi 65 fois); *6*: partie supérieure des soies de l'aigrette d'une fl. ♀ (grossi 65 fois); *7-8*: écailles du péricline (grossi 10 fois). H. Takeda, del.

2. *Leontopodium japonicum* subsp. nov. **sachalinense** Takeda; = *L. sibiricum* Fr. Schm. Reis. Amurl. Sachal. p. 151, n. 250, nec Cass.: typus in herb. Kew. et herb. Coll. Agr. Univ. Imp. Satporo; — cf. fig. 11.

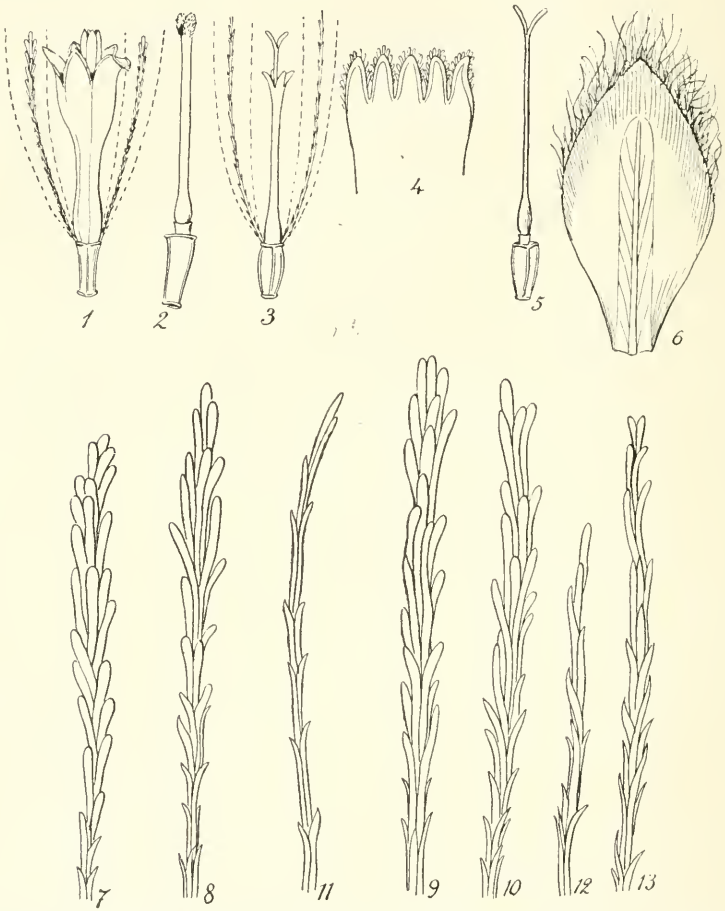


Fig. 11. — *Leontopodium japonicum* subsp. nov. *SACHALINENSE* Takeda. — *1*: fleur ♀ (grossi 10 fois); *2*: gynécée d'une fl. ♀ (grossi 12 fois); *3*: fl. ♀ (grossi 10 fois); *4*: lobe de la corolle d'une fl. ♀ (developpée); *5*: gynécée d'une fl. ♀ (grossi 12 fois); *6*: écaille du péricline (grossi 10 fois); *7-10*: partie supérieure des soies de l'aigrette d'une fl. ♀ (grossi 65 fois); *11-13*: do. d'une fl. ♀ (× 65).

Multiceps, caulis 15-18 cm. altus, erectus, gracilis, plus minus flexuosus, arachnoideo-tomentosus, inferne demum glabrescens. Folia oblanceolata vel late oblanceolata, acuta, uninervia, subtus dense canescentia, supra subglabra, læte-viridia, basilaria 4-6 cm. longa,

caulina sessilia, basin versus attenuata, nec amplectantia, 2-4 cm. longa, 3-5 mm. lata; folia floralia lanceolata, acuminata, subtus uninervia, arachnoideo-tomentosa, supra albo-lanata, capitulum circa duplo superantia. Capitula heterogama, ca. 5, minuta, 4 mm. longa, 3-4 mm. diametro, squamis involucri infra 4 mm. longis, ad 2 mm. latis, rhomboideo-ovalibus, acutis, margine apiceque fusco brunneis, dorso crassis, lanatis, uninerviis; flosculi feminei tubuloso-filiformes, 2 1/4 mm. longi, pappo breviores, 4-vel 5-lobi, lobis dense papillosis, stylophorio brevissimo, stylopodio sub-subulato (demum probabiliter incrassato), achenio immaturo 3/4 mm. longo, glaberrimo; flosculi hermaphroditi 2 1/2 mm. longi, apice campanulato-quinquelobi, lobis parum papillosis, pappo breviores, achaenio sterili 3/4 mm. longo, graberrimo.

Hab. in ins. Sachalino, loco non indicato (leg. Fr. Schmidt!); in ins. Todomoshiri (leg. T. Miyake! 26 VII, 1906).

Nostra planta est a *L. japonico* præsertim inflorescentia non ramosa, floribus hermaphroditis minoribus, pappo corollam superanti nec breviore, acheniis fl. fem. glaberrimis nec papillosis diversa. Statura formæ pygmæ Leontopodii japonici alpinæ incolæ similis. Cellulæ pappi sunt in utraque planta consimiles.

Fig. III. — *LEONTOPODIUM KURILENSE* Takeda. — *1* : fleur ♀ (grossi 10 fois); *2*: fl. ♀ (grossi 10 fois); *3-4*: écailles du péricline (grossi 10 fois); *5-8* : partie supérieure des soies de l'aigrette d'une fl. ♀ (grossi 55 fois); *9-10* : do. d'une fl. ♀ (grossi 55 fois). H. Takeda, ad nat. del.

3. **Leontopodium kurilense** Takeda, sp. nov.; typus in herb. ips.; cf. fig. III. — Multiceps; caulis 10-20 cm. altus, erectus, simplex, arachnoideo-tomentosus. Folia uninervia, mucronata, mucrone manifesto, sæpe ultra 1 mm. longo, subtus tomentosa, supra indumento leviter vestita, radicalia obovato-lanceolata vel obovato-spathulata, basin versus attenuata, 3-5 cm. longa, 3-10 mm. lata, tenuia, caulina oblonga, basi dilatata sed vix amplexicaulia, 3-5 cm. longa, 3-8 mm. lata; folia floralia numerosa, oblongo-elliptica vel ovalia, mucronata, basin versus attenuata, ramulis capituliferis decurrentia, supra dense albo-lanata, subtus uninervia, capitulum duplo quadruplore superantia. Capitula stellatim disposita, ad apicem ramulorum foliis 1-3 suffultorum, quorum centralium basi ramulum adhærens et longe decurrens, sessilia, ca. 9, 5 mm. longa, 6 mm. diametro, squamis involucri 4-5 mm. longis, 1 1/2 mm. latis, ovalis, acutis, basin versus attenuatis, margine apiceque brunneo-hyalinis, dorso tomentosis, uninerviis, in eadem planta nunc subdioica (♀:☿::20:1, vel vice versa), nunc subheterogama (♀:☿::3:2); flosculi in quoque capitulo ca. 50, flosculi feminei corollis 2 mm. longis, apice 3-4-5-lobis, pappo brevioribus, achenio submaturi circa 1 1/2 mm. longo, papilloso; flosculi hermaphroditi corollis ad 3 mm. longis, pappo vel paulo brevioribus vel æquilongis vel paulo longioribus, campanulato-quinquelobis, lobis extus leviter papillosis, achenio sterili circa 1 cm. longo, leviter papilloso.

Hab. in declivibus saxosis juxta mare, insulæ Shikotan, Kurile (leg. H. Takeda! 21-24 VII, 1909; M. Arai! 1910).

Species ad *L. alpinum* proxima est, a qua forma foliorum, pappo fl. hermaphrod. apicem versus cellulis ovalibus aggregatis valde incrassato, etiam in fl. fem. pappo apicem versus plus minus incrassato, distinguenda esse videtur.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

SOLUTIONS NUTRITIVES ET DU ROLE DE LA SILICE

DANS LES PLANTES

PAR

Andreas SPRECHER

(Communiqué en séance du 10 avril 1911).

L'étude des solutions nutritives est une question qui a été laissée longtemps de côté par les botanistes. Pendant des années on s'est contenté des solutions de Knop, de Pfeffer, de Sachs et d'autres, variant à peine sur les précédentes.

Les résultats obtenus étant plus ou moins satisfaisants, l'on n'a pas cherché d'autres combinaisons. C'est à Van der Crone (57 et 58) que revient le mérite d'avoir attiré à nouveau l'attention des physiologistes sur ce sujet. Il a proposé une nouvelle solution avec laquelle lui et d'autres ont obtenu de bons résultats. A vrai dire sa solution ne se distingue pas beaucoup de celle de Sachs.

Benecke (4 et 5) a publié une critique approfondie du travail de Van der Crone; les expériences auxquelles il s'est livré pour comparer entre elles différentes solutions nutritives n'ont pas tourné d'une manière décisive en faveur de la solution Van der Crone.

J'ai fait, moi aussi, des expériences comparatives avec quatre solutions nutritives différentes, et le présent travail en indiquera les résultats.

J'ai abordé simultanément un autre problème qui a préoccupé déjà bien souvent les physiologistes : le rôle de la silice dans les végétaux. Les botanistes ne se sont jamais mis d'accord là-dessus, et comme le dit Jost (20), dans ses cours de physiologie, cette question mérite d'être remaniée dans un esprit critique.

Sans avoir la prétention d'interpréter les faits connus d'une manière définitive, je voudrais d'abord donner ici un petit aperçu historique de la question; il montrera que les avocats plaidant en faveur de la silice se font de plus en plus nombreux.

Le premier qui ait fait des études sur la silice chez les plantes est Th. de Saussure (50). Dans son fameux livre *Recherches chimiques sur la végétation*, paru déjà en 1804, il a publié les analyses chimiques de différentes plantes à différentes époques de leur développement, et il a constaté que la quantité de silice augmente avec l'âge. C'est lui (soit dit en passant) et non pas Liebig, qui a eu premier énoncé l'idée que les végétaux poussant sur le même sol n'absorbent pas une nourriture identique puisque les racines la modifient à son entrée dans la plante.

Il a fait également l'observation que les Graminées se distinguent des autres plantes par une plus grande proportion de silice. Il faut admettre, dit-il, que ces plantes « ont une force de succion beaucoup plus grande et des excrétions beaucoup plus abondantes. On remarque en effet dans plusieurs de ces plantes une transpiration sensible bien singulière. (*Physiologie végétales*, de Senebier, tome 4, p. 87) ».

Cette idée d'une relation entre le contenu en silice d'une plante et sa transpiration a été développée plus tard par d'autres, notamment par F. G. Kohl (27). On peut prétendre en général, écrit-il, que les plantes ayant une transpiration intense sont celles qui contiennent le plus de silice ; c'est pour cela que la quantité de silice augmente avec l'âge.

Humphry Davy (13) a examiné la forme sous laquelle la silice se rencontre chez certaines plantes et il a constaté qu'elle se trouve en général chez les végétaux à tiges creuses. Je ne puis m'empêcher de citer textuellement l'éminent savant anglais : « The siliceous epidermis serves as a support, protects the bark from the action of insects, and seems to perform a part in the economy of these feeble vegetable tribes (Graminées, Equisétacées) similar to that performed in the animal kingdom by the shell of the crustaceous insects. » Nombre de botanistes après Davy se sont occupés de cette question; je ne rappellerai ici que la découverte de Kützing faite en 1834 et concernant le test des Diatomées formé de silice.

Je ne veux pas faire une longue énumération de tous ces travaux anciens : ils se trouvent compilés dans une étude de Hugo von Mohl (35) qui a examiné la silice principalement au point de vue morphologique. Il croit avec Payen (42), que la silice imprègne les membranes cellulosiques comme le phosphate de chaux imprègne dans les os la substance

organique et forme ainsi un tout homogène. D'après von Mohl, les cellules silicifiées ne sont pas nécessairement des cellules mortes puisqu'il y a souvent imprégnation de silice avant que le développement de la cellule ait prit fin.

Rosanoff (47) pense comme v. Mohl que la silice peut se déposer dans des cellules parfaitement vivantes. Crueger (11) rapporte pourtant un cas où la silicification entraîne la mort de la cellule.

Plus tard Miliarakis (34) a démontré aussi, en ce qui concerne les poils de certaines plantes, que leur croissance s'arrête avec la silicification et il confirme ainsi l'opinion émise par Wicke (62). Celui-ci a constaté combien la silice est répandue dans le règne végétal; il remarque qu'elle sert spécialement pour l'incrustation des cellules épidermiques. Elle a pour lui plutôt une utilisation mécanique, car il ne lui semble pas qu'elle ait part à la constitution des composés organiques tels que les protéines, les acides organiques etc.

Liebig (31) attribuait la rigidité du chaume des céréales au silicate de potassium et il expliquait la verse des blés par le manque de silice.

Pierre (44) par contre a montré qu'en général, toutes choses égales d'ailleurs, les blés qui ont le plus de chance de verser sont ceux dont la paille contient le plus de silice. La résistance à la verse dépend d'après Sachs (48) et Pierre d'une lignification suffisante des tissus, favorisée par l'air, la lumière et l'absence d'humidité.

Avant ces auteurs, Arendt (2) et Knop (3) ont démontré que ce sont les feuilles qui contiennent le plus de silice, et les nœuds des tiges le moins. Pour Knop (22) c'est la gaîne de la feuille qui, pendant le développement du chaume, fonctionne comme son support mécanique et la silice contenue dans la gaîne sert à consolider la texture de celle-ci. La silice a d'après Knop un intérêt particulier pour l'agriculture, sans être cependant une matière nutritive (23 et 24).

Contrairement à cette vue très juste, Sachs (49) ne veut pas accorder à la silice une utilité mécanique et encore moins voir en elle une matière nutritive. Il la considère seulement comme un facteur favorable dans la constitution moléculaire des membranes cellulaires.

Il a réussi à cultiver dans une solution nutritive une plante de maïs tout à fait normale et exempte de silice; elle n'en avait dans les cendres que 0,7 % au lieu de 18 à 23 %, et cette minime quantité provenait soit de la semence, soit du verre. Sachs voit une grande analogie entre la silice et le carbonate de chaux qui dans le règne animal joue un rôle encore plus considérable que la silice dans le règne végétal.

Birner et Lucanus (8) ne pensent pas non plus que la silice soit la cause de la rigidité du chaume de l'avoine; ils ne lui accordent pas le rôle d'une matière nutritive nécessaire. Ces deux auteurs ont constaté que la présence de la silice a été la cause d'une moindre absorption des autres sels minéraux : non seulement le pourcentage, mais les quantités absolues étaient diminuées, et même le rapport des différents sels entre eux a été changé par la silice.

Rautenberg et Kühn (46) concluent par contre de leurs expériences que la silice est, comme le fer et l'acide sulfurique, une substance dont les plantes ont besoin comme matière nutritive.

Stohmann (53) est du même avis; comme Knop, Sachs, Rautenberg et Kühn, il a observé que les plantes peuvent se procurer de la silice des parois du verre dans lequel leurs racines trempent. Des chimistes comme Scheele, Lavoisier, Chevreuil, Pelouze ont démontré que le verre est susceptible d'être attaqué par l'eau, et pour Stohmann cela ne fait pas de doute que le verre ait fourni aux plantes dans ses expériences la silice dont elles avaient besoin.

Ladenburg (29) et Lange (30) se sont occupés de la nature des combinaisons de la silice dans les plantes. Le premier émet l'hypothèse que la silice pourrait remplacer le carbone : elle ne serait donc pas autre chose qu'un produit de décomposition des composées de silicium et de carbone.

Grimaldi (15) est allé plus loin, il a prétendu que la silice est décomposée dans les feuilles vertes au moyen des rayons lumineux comme CO_2. Cependant d'après Czapek (12) cette hypothèse est improbable et nullement prouvée.

Lange (30) ayant examiné l'extrait aqueux d'*Equisetum hiemale*, arrive à la conclusion que la silice se trouve chez cette plante sous forme de silice hydratée et c'est dans cet état que beaucoup de plantes l'absorbent. Dans les membranes, il admet la formation, en petite quantité, de silicates difficilement solubles.

Plus récemment Takeuchi (56) à Tokio, a étudié un certain nombre d'espèces végétales pour voir si la silice y est présentée sous forme organique. En examinant les feuilles des plantes, il a observé que la silice s'y trouve en effet sous une forme organique et que la quantité varie considérablement d'une espèce à l'autre. Toutefois, il n'a pas déterminé la nature exacte de ce composé organique silicaté.

Revenant dans les travaux botaniques à celui de Höhnel (18), nous voyons qu'il a réussi à cultiver sans silice une plante de *Lithospermum*

arvense. L'analyse décela dans l'épiderme et dans les poils la présence de calcaire mais point de silice.

Jodin (19) confirme les expériences que Sachs avait faites avec le maïs. Il en a obtenu quatre générations de suite exemptes de silice sans que le développement de la plante en ait souffert. Pour lui, la fonction physiologique de la silice est obscure et discutable.

Parmi les auteurs envisageant plus particulièrement le rôle biologique de la silice je nommerai Carlo (10), Warming (59), Stahl (52) et Kohl (27).

Caris a constaté chez *Tristicha hypnoides*, une plante aquatique, des formations de silice singulières à l'intérieur des cellules; leur utilité lui paraît douteuse.

Warming par contre, conclut autrement pour les Podostémacées; il pense que les corps siliceux augmentent la résistance contre les courants d'eau.

Les expériences de Stahl ont montré que les jeunes tiges et les feuilles tendres sont protégées chez les Graminées par la gaine silicifiée qui les entoure contre les attaques des escargots. Stahl a cultivé des plantes de maïs avec et sans silice, et en les présentant comme nourriture aux escargots, notamment à *Limax agrestis* souvent très nuisible au blé, il a pu voir que les plantes sans silice disparaissaient presque complètement tandis que les autres avec silice étaient à peine attaquées, et il conclut que la silicification est la « conditio sine qua non » pour l'existence des Graminées.

Kohl pense comme Liebig et Knop que la silicification des membranes, et même celle à l'intérieur des cellules, se fait en vue d'un effet mécanique. Il attribue en outre à la silice un rôle dans la nutrition des plantes : celui de véhicule pour les sels alcalins comme la chaux l'est pour les acides nitrique, sulfurique et phosphorique.

Des expériences faites pendant 14 années consécutives avec l'avoine font arriver Wolff (64), Kreuzhage et Wolff (28) à la conclusion que le rôle de la silice est de produire la mort des feuilles après la floraison, ce qui cause l'émigration de leurs substances minérales dans les fruits. On trouve cette idée déjà exprimée chez Bretschneider en 1859 (9).

La présence de la silice dans les solutions nutritives augmente chez la plante la production du nombre des graines et en même temps leur poids. Ces deux auteurs affirment, contrairement à la théorie de Birner et Lucanus citée plus haut, que la silice produit une meilleure utilisa-

tion des sels minéraux composant la solution nutritive, car l'absorption de la silice ne diminue pas celle des autres sels qui en est au contraire souvent augmentée. Lorsque la concentration de la solution nutritive est plus faible, on observe une diminution des cendres; mais alors la production des graines diminue aussi, toutefois beaucoup moins si la solution contient de la silice. Cette dernière n'exerce pas, néanmoins, une influence décisive sur la formation de la substance organique, et les deux auteurs avertissent tous ceux qui voudraient placer trop d'espoir dans les engrais silicatés; la silice ne peut selon eux avoir une influence que là où le sol est très riche en azote et il ne peut être question de remplacer l'acide phosphorique par la silice. En outre la forme sous laquelle la silice pourrait être utilisée comme engrais n'est pas connue.

Kreuzhage et Wolff terminent leur étude en disant que l'on réussira peut-être un jour à trouver une forme ou un composé chimique sous laquelle la silice pourrait servir en agriculture dans certaines conditions et à côté d'autres engrais contribuer à une meilleure production en graines chez les céréales.

Berthelot et André (6) ont étudié la quantité de silice contenue dans les racines, tiges, feuilles et épis de blé à différents stades du développement.

La silice fut déterminée sous quatre formes : silice totale, silice soluble dans l'eau, silice soluble dans la potasse caustique à froid et silice soluble dans la potasse caustique à chaud. Pendant la floraison, la feuille constitue un lieu spécial de concentration pour la silice et spécialement pour la silice insoluble. Au moment de la récolte, les plantes desséchées contiennent moins de silice dans la racine; la tige au contraire en contient davantage, et la formation de la silice insoluble qui avait lieu dans les feuilles au cours des périodes précédentes s'est étendue maintenant à la tige. Les feuilles, par contre, sont de plus en plus riches en silice soluble aussi bien qu'en silice totale. L'épi est toujours la région la plus pauvre en silice.

Dans le même ordre d'idée que l'étude de Kreuzhage et Wolff, nous avons le travail de Swiecicki (55). Les expériences de ce savant sont de deux sortes. D'abord il a employé des solutions nutritives avec cinq quantités différentes de silice contenues dans des pots de verre et de zinc. Comme Nobbe, Bässler et Will, il a constaté que le zinc agit défavorablement sur les plantes et il dit que ce n'est pas facile de trouver un matériel propice pour cultiver des plantes en solutions sans silice.

En second lieu il a étudié la paille de seigle au point de vue physique et il a examiné l'influence de la silice sur la résistance des chaumes provenant de champs différents.

Pour les cultures faites en solutions nutritives il arrive aux conclusions suivantes :

1° Si la silice augmente dans la solution, elle augmente aussi dans les plantes, mais pas dans les mêmes proportions. Si les rapports de la silice dans les solutions sont de 1 : 2 : 4, dans les plantes ils sont à peu près de . . . . . 1 : 1,4 : 1,9.

2° Sous l'influence de la silice il y a augmentation du total de la matière sèche et des cendres; une quantité double de silice faisait augmenter la matière sèche d'une plante de 0,01 gr. approximativement et les cendres en moyenne de 0,003 gr. (nous voyons que Swiecicki confirme la constatation de Kreuzhage et Wolff contrairement à l'énoncé de Birner et Lucanus).

3° Partout où il n'y avait point de silice dans la solution, l'analyse démontra que dans les graines ensemencées la silice avait disparu; elle avait été absorbée par la plante et on en trouva dans celle-ci finalement davantage que n'en contenait la graine. Même les plantes cultivées dans les pots de zinc en contenaient une plus grande quantité, et ce surplus ne pouvait provenir que des parois des bouteilles dans lesquelles avait séjourné l'eau distillée avant l'emploi.

4° Plus il y avait de silice dans la solution, moins on trouvait d'autres sels dans la plante. Swiecicki entend certainement le contenu en %, car autrement cela serait en contradiction avec ce qu'il énonce sous 2°; mais il ne donne point de chiffres à l'appui. Il se demande si on ne peut pas conclure du fait précédent que la silice serait susceptible de remplacer d'autres matières nutritives et de contribuer à la formation des matières organiques, au moins pendant les premiers stades du développement de la plante, lorsque ses racines ne sont pas encore suffisamment longues et que l'absence de chlorophylle ne lui permet pas encore d'assimiler le carbone. Rappelant l'hypothèse de Ladenburg, il croit que la silice joue dans l'économie des organismes végétaux un rôle plus important qu'on ne lui a attribué jusqu'ici.

Dans la question de l'influence mécanique de la silice sur la résistance et la rigidité des chaumes chez le seigle, la réponse de Swiecicki est affirmative. Il a démontré que plus le module de la rigidité était grand, plus la quantité de silice était considérable. Tous les facteurs qui diminuent la transpiration chez la plante, et en première ligne le

manque de lumière, occasionnent une tendance du blé à la verse puisqu'ils diminuent son contenu en silice.

Une expérience moins favorable pour la silice fut faite par André (1). Il a cultivé du maïs et des haricots d'Espagne dans l'obscurité à des températures de 25 à 30° C. pour observer l'action de la chaleur sur l'absorption minérale chez les plantes étiolées. Les cendres se trouvaient considérablement augmentées, mais cette augmentation était constituée uniquement par de la silice; André dit que cette substance banale dans la nutrition de la plante apparaît toujours en grande quantité quand la nutrition est ralentie. Ce fait est conforme à l'observation d'Arendt et de Knop que les plantes d'un riche développement contiennent moins de silice que les plantes pauvres. D'après André, les plantes étiolées à 30° C. et qui contiennent comme nous l'avons vu beaucoup de silice sont aussi celles qui présentent le plus de vasculose.

Keegan (21) a trouvé que les feuilles devenues rouges en automne étaient plus pauvres en silice que les feuilles jaunes, et il suppose l'existence d'une relation entre la formation de l'anthocyane et la silice, en ce sens que les parties chromogènes précurseurs de la coloration rouge souffrent partout où il y a affluence de matières minérales, particulièrement de silice et de calcaire. Les feuilles susceptibles de devenir rouges ont d'après Keegan une plus grande vitalité.

Czapek (12) (II Bd., p. 865) pense que la quantité de silice qui se trouve généralement dans une plante ne lui est pas nécessaire; d'après lui les expériences ont démontré que les plantes cultivées sans silice sont moins favorisées que d'autres nourries normalement. Il ne faudrait pas oublier, dit-il, que la silice peut jouer un rôle comme stimulant chimique à la croissance et il est en outre possible que l'équilibre physiologique de la solution nutritive puisse être influencé par l'absorption et la présence de la silice dans le milieu qui entoure les racines.

A. D. Hall et C. G. T. Morison (16) ont étudié l'action de l'acide phosphorique et de la silice à partir de la floraison, c'est-à-dire pendant une période où la nutrition de la plante aux dépens du sol a cessé à peu près, où l'assimilation se ralentit aussi, et où les substances contenues dans les tiges et dans les feuilles s'acheminent vers les fruits. Ces auteurs arrivent aux conclusions suivantes :

1° La silice joue, chez l'orge par exemple, un rôle dans la nutrition.

2° L'action d'une riche provision de silice facilement soluble se manifeste par une production de graines plus considérable et plus précoce.

3° L'action favorable de la silice se base sur une meilleure assimila-

tion de l'acide phosphorique, et c'est ici la cause de l'augmentation de la récolte. Il n'a pas été prouvé que la silice cause dans la plante même une meilleure utilisation de l'acide phosphorique préalablement absorbé ; il n'est pas prouvé non plus qu'elle favorise une émigration des substances nutritives de la paille vers les graines.

Comme nous le voyons, ces résultats contredisent certaines des conclusions de Kreuzhage et Wolff. Il faut remarquer cependant que les deux auteurs anglais ont travaillé sur l'orge tandis que Kreuzhage et Wolff sur l'avoine. Or les résultats varient certainement d'une plante à l'autre même parmi les Graminées.

Tout dernièrement, il y a eu en Allemagne une polémique entre différents professeurs d'agronomie à propos d'un nouvel engrais (silicate de potassium ou phonolithe) (60 et 61). Hiltner et Lang (17) ont fait des recherches minutieuses sur l'action de cet engrais. Ils ont trouvé dans la récolte la plus grande quantité de silice dans les parcelles fumées avec un sel de potassium, ensuite venaient les parcelles où l'on avait mis du phonolithe. Les deux auteurs se demandent s'il n'y a pas une relation bien déterminée entre l'absorption de la potasse et celle de la silice. Dans l'étude de Hiltner et Lang, une chose surtout est frappante : leurs recherches ne laissent plus de doute sur ce fait que l'humus et la silice peuvent agir dans la nutrition des plantes d'une manière tout à fait insoupçonnée par la chimie agricole de nos jours ; en eux-même, ces corps n'ont qu'une faible valeur comme engrais, mais dans certaines conditions ils peuvent augmenter l'action des matières nutritives contenues dans le sol ou apportées par les engrais.

Un dernier fait en faveur de la silice est rapporté par Bieler (7) ; il s'agit d'une observation d'Oberlin, viticulteur alsacien : les vignes plantées dans un sol siliceux (granit, grès, schistes, etc.) produisent un moût plus sucré que les vignes poussant sur des terres calcaires, marneuses ou glaiseuses ; elles donnent des vins remarquables par leur douceur et leur finesse.

« M. Oberlin conclut de ces faits que les terres sablonneuses, granitiques, schisteuses, en un mot les terres siliceuses doivent contenir un élément capable de donner aux vins une finesse particulière et il pense que c'est notamment la silice qui joue ce rôle remarquable.

Pour vérifier cette hypothèse, il a fait des fumures avec des matières riches en silice soluble, soit avec le silicate de soude soit avec le silicate de potasse. Il prétend avoir observé nettement une augmentation du taux de sucre sur les parcelles ainsi traitées ».

Cette petite revue de la littérature sur le rôle de la silice, où les faits observés sont plus ou moins contradictoires, montre clairement deux choses :

1° Les plantes n'ont pas besoin d'une quantité de silice aussi considérable que celle que l'on y trouve généralement;

2° Le minimum *nécessaire* varie certainement d'une espèce à l'autre.

Il est frappant que la plupart des expérimentateurs ayant travaillé sur le maïs nient le rôle de la silice (Sachs, Jodin, André), tandis que d'autres ayant choisi par exemple l'avoine comme plante d'essais concluent à son utilité (Kreuzhage et Wolff, Swiecicki, etc.).

« Tout ce qui existe dans la nature a probablement sa raison d'être, seulement cette raison ne nous est pas toujours connue ». Cette parole de Pierre (44), prononcée il y a bientôt cinquante ans à propos du rôle de la silice dans les plantes, est certainement très juste mais ne peut plus s'appliquer aujourd'hui entièrement à cette question : la raison d'être de la silice nous est connue, au moins pour certaines plantes.

Puisqu'on n'a pas réussi à cultiver une plante complètement sans silice, ceux qui nient l'utilité de cette substance sont allés trop loin, car ils n'étaient pas en mesure de fournir la preuve de leur assertion.

Des faits contradictoires pourraient être interprétés de la même manière, mais tout le monde ne s'approche pas avec les mêmes idées du mystérieux domaine du comment et du pourquoi des choses, et alors on place les observations à un endroit dans l'enchaînement des causes à effets qui correspond plus ou moins bien à la réalité absolue.

Sans vouloir prétendre apporter une nouvelle preuve en faveur de l'utilité de la silice, déjà maintes fois démontrée, j'ai estimé qu'il serait intéressant d'essayer, sinon de cultiver une plante sans silice, au moins de diminuer autant que possible sa quantité.

Nombre de savants ont constaté que les plantes peuvent se pourvoir de silice dans les parois du verre qui contient la solution nutritive. Pour obvier à cette malencontreuse introduction de la silice et afin d'éviter les pots de zinc réputés dangereux pour les racines, j'ai essayé de paraffiner l'intérieur des pots de verre servant à une partie de mes expériences. La solution nutritive était ainsi séparée du verre par une mince couche de parafline qui y adhérait parfaitement. L'analyse de 100 gr. de paraffine n'a pas présenté trace de silice.

J'ai choisi comme plante à essais l'*Avena sterilis* dont les fruits m'ont été fournis par la maison Haage & Schmidt, à Erfurt. Puisque les épillets

de cette avoine méditerranéenne contiennent bien plus de silice que nos avoines, il était à prévoir que cette plante réagirait plus manifestement en faveur de la silice.

Cinq grammes de caryopses assez semblables et entourés de leurs glumelles ont été mis à part; il y en avait un nombre de 107. Les fruits sortis de leurs enveloppes pesaient 2,5345 gr. et les glumelles 2,4685 gr.

Voici les pesées de la matière sèche, des cendres et de la silice du total et du taux pour 100 des deux lots ci-dessus :

	Matières sèches gr.	Cendres gr.	Silice gr.	Cendres en % de la matière sèche	Silice en % de la matière sèche
Dans 107 caryopses...	2,245	0,0533	0,0026	2.374	0.115
Dans les glumelles de 107 caryopses.....	2.2078	0.1627	0,1287	7.37	5,8293
	4,4528	0.2160	0.1313	9,744	5.9443
Dans un caryopse	0.022	0.0005	0,00002		
Dans les glumelles d'un caryopse	0.0206	0.0015	0,0012		
	9.0426	0.0020	0,00122		

Si on additionne le contenu en silice des caryopses et des glumelles, on obtient donc 2,94 % de la matière sèche; pour l'avoine du pays, on trouve à peu près le 1.2 à 1,5 % de silice. La silice existe, comme on le voit, presque exclusivement dans la balle et chez *Avena sterilis,* plus particulièrement dans les poils qui se trouvent soit à la surface même, soit à la base des deux glumelles aristées d'un épillet.

N'ayant pas eu de serre à ma disposition et étant obligé par conséquent d'exposer les cultures dans une grande caisse vitrée à une température un peu plus élevée que celle du dehors, j'ai choisi une espèce du midi.

J'ai préparé quatre solutions nutritives. Pour chacune d'elles, j'avais six pots en verre dont deux ont reçu de la silice, deux autres la solution sans silice en contact avec le verre, et les deux derniers ont été, avant de recevoir la solution, enduits de paraffine, dont le point de fusion était à 52-54° C. Chaque solution comportait ainsi trois expériences; il y en avait donc douze en tout.

La première solution nutritive fut préparée d'après la formule de Van der Crone (57). Elle contient :

eau dist. ..... 1000 gr.,
KNO 3 ..... 1 » sol. dans l'eau,

$CaSO_4 + 2$ aq.	0,5 gr.,	sol. d. l'eau, 0,21 gr. d. 100 gr. d'eau à 38°.
$MgSO_4 + 7$ aq.....	0,5 »	» » »
$Fe^3(PO^4)^2 + 8$ aq..	0,25 »	insol. » » ; sol. dans les acides.
$Ca^3(PO^4)^2$	0,25 »	» » » » » » »

La seconde solution n'est qu'une modification de la première proposée par Micheels et de Heen (33), qui mettaient au lieu du phosphate de calcium tertiaire plus de phosphate ferreux et en outre du sulfate ferreux :

eau dist.....	1000 gr.,	
KNO_3.....	1 »	
$CaSO_4 + 2$ aq.	0,5 »	
$MgSO_4 + 7$ aq.....	0,5 »	
$Fe^3(PO^4)^2 + 8$ aq.	0,5 »	
$FeSO_4 + 7$ aq.	0,03 »	sol. dans l'eau.

Les auteurs belges ajoutaient à ce mélange 0,5 gr. de chlorure de sodium pour prévenir, comme ils disent, l'altération du liquide. J'ai fait la même adjonction et mes expériences montreront que j'ai eu tort. Si Micheels et de Heen avaient continué leurs essais plus de trois semaines, ils auraient certainement pu se convaincre que pour le froment aussi, cette composition du liquide nutritif n'est pas favorable.

La troisième solution a été préparée d'après l'ancienne formule de Knop-Pfeffer (43) :

eau dist.....	1000 gr.,	
KNO_3.....	0,33 »	sol. dans l'eau,
$Ca(NO^3)^2 + 4$ aq.	1,3 »	» » »
$MgSO_4 + 7$ aq.	0,33 »	» » »
KH^2PO^4.....	0,33 »	» » »
KCl	0,16 »	» » »
Fe^2Cl^6.....	2 gouttes.	

La quatrième n'est qu'une modification de la troisième employée par Swiecicki (55) se basant sur les expériences de Kreuzhage et Wolff (28) :

eau dist.....	1000 gr.,	
KNO_3.....	0,143 »	
$Ca(NO^3)^2 + 4$ aq.	0,571 »	
$MgSO_4 + 7$ aq.....	0,143 »	
KH_2PO_4.....	0,143 »	
$FeSO_4 + 7$ aq.	0,625 cem.	d'une solution à 1 %.

Si on calcule les bases et acides de chaque solution, voici ce que l'on obtient pour la solution Van der Crone :

Bases		Eau de constitution		Acides
K^2O 0,4654		0,4324		N_2O_5 0,5346
CaO 0,2984				SO_3 0,3951
MgO 0,0813				P_2O_5 0,1852
FeO 0,1076				
0,9527	+	0,4324	+	1,1149

bases = 0,9527
acides = 1,1149

concentration ..... = 2,0676 gr. dans un litre
bases : acides ..... = 1 : 1,17

Pour la solution II, nous avons les chiffres suivants :

Bases		Eau de constitution		Acides
K_2O 0,4654				N_2O_5 0,5340
CaO 0,4629		0,1046		SO_3 0,4037
MgO 0,0813		0,2561		P_2O_5 0,1414
FeO 0,2230		0,1434		(H)Cl ... 0,2704
Na_2O ... 0,2296		0,0136		
1,1622	+	0,5177	+	1,3501

bases = 1,1622
acides = 1,3501

concentration ..... = 2,5123 gr. p. litre
bases : acides ..... = 1 : 1,16

Pour la solution Pfeffer, la répartition est la suivante :

Bases		Eau de constitution		Acides
K_2O 0,3579		0,3966		N_2O_5 0,7713
CaO 0,3085		0,1690		SO_3 0,4073
MgO 0,0537		0,0436		P_2O_5 0,1722
				(H)Cl 0,0699
0,7201	+	0,6092	+	1,1207

bases = 0,7201
acides = 1,1207

concentration ..... = 1,8408 gr. dans un litre
bases : acides ..... = 1 : 1,55

En ce qui concerne la solution Swiecicki, nous avons :

Bases		Eau de constitution		Acides
K_2O 0,1161		0,0732		N_2O_5.... 0,3376
CaO 0,1354		0,1744		SO_3..... 0,0465
MgO.... 0,0233		0,0189		P_2O_5.... 0,0746
0,2748	+	0,2665	+	0,4587

bases = 0,2748
acides = 0,4587

concentration..... = 0,7335 gr. dans un l.
+ 0,625 cm. d'un sulfate ferreux à 1 %.
bases : acides ..... = 1 : 1,66

C'est une concentration plus faible que celle employée par Swiecicki, puisque j'ai omis de prendre du nitrate de calcium et du sulfate de Mg sans eau de constitution.

La silice a été introduite dans les solutions sous forme d'hydrate silicique, forme sous laquelle, d'après LANGE (30), beaucoup de plantes l'absorbent. On l'a préparée en versant l'acide chlorhydrique dans le silicate de sodium (liqueur de cailloux), dissout dans l'eau. On obtient un précipité gélatineux qui a été lavé avec de l'eau distillée jusqu'à complète disparition de la réaction du chlore. Une partie de ce précipité a été calciné au rouge afin de connaître son contenu en anhydride silicique. J'ai ajouté par litre la quantité de ce corps qui correspondait à 0,4 gr. d'anhydride silicique amorphe. Cette silice gélatineuse est légèrement soluble dans l'eau et dans les acides étendus.

Mes pots de verre contenaient les uns 5,5 l., les autres 6 et enfin les derniers 6,5 l. J'ai mis une plante par demi-litre de solution ; c'est certainement beaucoup, et il serait préférable d'en mettre moins ; mais comme j'ai changé les solutions toutes les quatre semaines, cela diminuait les inconvénients d'une trop petite quantité de liquide pour chaque plante.

Comme fermeture des pots, je ne me suis pas servi de plaques de liège, de zinc ou de verre, pour les raisons indiquées plus haut à propos des pots. J'ai préparé des plaques de paraffine d'après la grandeur de l'ouverture de chaque pot. Les semences ont été placées dans des trous d'un centimètre de diamètre environ sur des bouchons d'ouate de coton qui trempaient dans les solutions. (Le coton ne contenant point de silice, d'après WICKE 63].)

J'ai commencé l'expérience le 25 avril, mais la température de la chambre étant trop basse pour activer la germination de cette plante méridionale, j'ai fait germer les semences à une température variant de 20 à 28° C. Après trois jours, tigelles et radicules avaient 2 à 3 cm. de long et furent mises dans les trous des plaques en paraffine placées sur les solutions.

Onze jours plus tard, quand toutes ces plantules parurent s'être adaptées au milieu, j'ai mis les pots dehors dans une grande caisse vitrée, dont je pouvais enlever les vitres de deux côtés, de sorte que la température n'y était jamais beaucoup au-dessus de la température environnante; pendant l'été pluvieux et froid, le danger d'une trop haute température pour *Avena sterilis* se trouvait complètement écarté.

Fig. 1. — Les plantules d'*Avena sterilis* dans les différentes solutions après un mois. 1. sol. Van der Crone; 2. sol. Micheels et de Heen; 3. sol. Pfeffer; 4. sol. Swiecicki

Tous les pots ont été entourés de papier noir, et l'eau qui s'évaporait fut remplacée à mesure par de l'eau distillée. Deux fois par semaine on insufflait de l'air dans les solutions.

Une première photographie, faite le 6 juin, montre les différentes expériences après un mois. A cause du temps peu favorable, les cultures n'étaient pas très avancées, mais la nourriture des semences se trouvait

épuisée. La fig. 1 montre les plantes des quatre solutions nutritives prises dans les pots paraffinés. Ce qui frappe au premier abord, c'est la différence entre les plantes dans la solution Van der Crone et les autres, surtout celles dans les solutions Micheels et de Heen, et Pfeffer. A cette époque, les plantes dans le premier liquide nutritif étaient de beaucoup les meilleures et celles dans les second et troisième, les moins bonnes. Les tiges et les racines dans les solutions 1 et 4 étaient bien développées, mais les plantes de la solution 4 étaient dès le commencement d'un vert chlorotique, tandis que celles de la solution 1 avaient une belle couleur verte et présentaient tous les caractères de plantes saines et vigoureuses. Les plantes des solutions 2 et 3 étaient restées en arrière et avaient l'air malades, surtout celles dans la solution 2. Les racines des plantes dans la solution 3 n'avaient pas plus de deux à trois cm. de longueur, mais leur épaisseur était bien plus considérable que celle des racines dans les autres liquides. Ce fait est certainement dû à la concentration de la solution. On a observé il y a longtemps déjà (40), que dans les solutions nutritives les dimensions et les ramifications des racines dépendent de la concentration de la solution. C'est dans l'eau distillée que les racines deviennent le plus longues; plus on ajoute de solution jusqu'à concurrence de 10 %, plus elles deviennent courtes; leur épaisseur va en augmentant dans les mêmes proportions.

Les solutions concentrées chargent le suc cellulaire de matières nutritives, et le résultat d'une trop grande concentration est une diminution de la transpiration, et une exsudation des sels à la tige et à la base des feuilles (37, 38, 39) : j'ai constaté ce fait chez les plantes dans les solutions 2 et 3.

Nobbe et Siegert (41) recommandent l'emploi d'une solution peu concentrée, 0,5 ou 1 ‰ par exemple, contenue dans de grands pots, ou à défaut de grands récipients, un renouvellement fréquent de l'eau. D'autres auteurs, comme Mer (32) et Wortmann (65), arrivent aux mêmes résultats et conclusions.

La solution Pfeffer était en outre trop acide pour les jeunes racines, un milieu neutre ou même faiblement alcalin leur est plus favorable.

Les solutions 3 et 4 sont pareilles, hormis la concentration qui est dans la première de 1,84 gr. par litre et dans la seconde seulement de 0,7335 gr. par litre, donc plus que deux fois plus faible. Les racines y sont bien développées, allongées, mais peu ramifiées, ce qui s'explique par la faible concentration du liquide. Le fer étant en grande partie précipité, la chlorose des plantes s'explique aisément.

Les solutions 1 et 2 produisent des résultats fort différents; pourquoi un pareil écart entre ces deux liquides dont la composition ne diffère que peu, comme nous l'avons vu? On verra plus loin comment l'on peut interpréter ces faits.

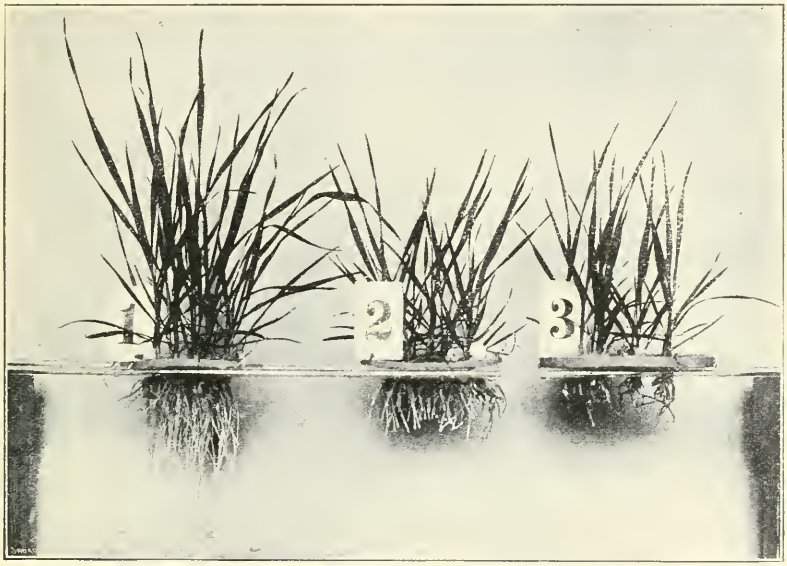


Fig. 2. — Plantules de trois pots de la sol. Pfeffer après un mois 1. Plantules d'un pot avec silice; 2. Plantules d'un pot sans silice; 3. Plantules d'un pot paraffiné.

Pour le moment, retenons ceci : tant que la plante vit de ses propres réserves, c'est la solution Van der Crone qui lui est la plus avantageuse.

L'influence de la silice est à cette époque manifeste. La fig. 2 représente les plantes de trois pots de la solution Pfeffer, le N° 1 celles d'un pot avec silice, le N° 2 celles d'un pot sans silice et le N° 3 celles d'un pot paraffiné. La silice fonctionne certainement comme stimulant et rend les plantes plus aptes à la lutte pour l'existence. Pendant la période sensible, c'est-à-dire pendant le passage de la plante d'un état demi-hétérotrophe (dépendant des substances de réserve contenues dans la semence) à l'état autotrophe, la silice donne à la plante une vigueur plus grande qui se fera sentir jusqu'à la fin de son développement. Si l'adaptation d'une plante à un milieu aussi peu normal qu'est une solution nutritive tombe dans la période sensible, c'est une raison de plus pour que la silice puisse jouer un rôle utile.

Racines, tiges et feuilles ont l'aspect plus vigoureux et sain que dans les solutions sans silice. Sans adhérer précisément à l'hypothèse de Ladenburg (29), il est très tentant d'y revenir en présence de faits aussi remarquables que les expériences de Sir W. Ramsay et Usher (45), d'après lesquelles les éléments du groupe carbone (Si, Ti, Zr, Th, Pb) donnent, sous l'action des émanations du radium, des composés carboniques. Pourquoi, s'il en est ainsi, ne pas supposer qu'il pourrait se trouver dans la nature des forces radioactives encore inconnues, susceptibles de faire de Si une substance vraiment nutritive pour les plantes?

Le fait que les racines dans le pot N° 2 sont meilleures que celles dans le N° 3 ne peut être qu'un hasard, car il n'est guère probable que la silice des parois des pots ait déjà manifesté son influence, puisque l'analyse finale nous montrera que la silice prise dans le verre constitue une bien faible quantité.

Cependant les choses n'en restent pas là. Depuis le 6 juin, les plantes de la solution 1 commencent à se porter moins bien. Leurs premières feuilles jaunissent et se flétrissent.

Au milieu de juin, toutes les solutions ont été changées contre d'autres exactement pareilles et les plaques paraffinées ont été lavées à l'eau distillée de toutes les poussières qui étaient venues s'y fixer. Mais la solution fraîche ne guérissait point les plantes de la solution 1. Elles ne souffraient nullement d'une chlorose pareille à celle des plantes de la solution 4 : elles montraient plutôt une flétrissure. La chlorose typique se manifeste en général par la décoloration des feuilles les plus jeunes; ici ce sont au contraire les feuilles antérieures, donc les plus anciennes, qui jaunissent et dépérissent. Les substances nutritives ne leur arrivaient plus par les racines comme auparavant. D'après Molz (36), une diminution de l'acide dans le suc cellulaire rend plus difficile l'absorption par les racines des substances nutritives. Il est très probable que mes plantes dans la solution Van der Crone souffraient d'un manque de nourriture dû à une moindre absorption des substances nutritives, celle-ci étant provoquée par l'absence d'acidité dans la solution et dans les sucs cellulaires. Les plantes dans cette situation se tiraient d'affaires comme elles le pouvaient et vidaient les premières feuilles de leurs sels. C'est le phénomène qui se passe à la fin du développement, lorsque les tiges et les feuilles se vident aux dépens du fruit en voie de maturation. Cela justifie l'idée de Benecke (4), qu'une solution neutre ne peut être favorable pour les racines que tant qu'elles reçoivent leur nourriture principalement de la semence; cette influence favorable cesse avec le

moment où les racines sont obligées de se pourvoir dans la solution.

Le 15 juin, les plantes de la solution 4 sont les mieux portantes, bien que leur couleur ne paraisse pas tout à fait normale. Quelques feuilles étaient chlorotiques. J'ai ajouté à ce moment à la solution 1 deux gouttes de chlorure ferrique par litre, comme cela a été pratiqué pour la solution Pfeffer, mais l'efficacité de ce remède ne fut pas bien évidente. Il ne s'agissait donc pas, comme nous venons de le voir, d'un manque de fer, puisque l'analyse finale, elle aussi, a démontré que le taux pour 100 de cette substance est plus élevé dans la récolte produite par la solution Van der Crone que dans les plantes des autres solutions. De nombreuses analyses faites avec des vignes chlorotiques par différents auteurs, entre autres SCHULZE (51), ont montré également que les organes chlorotiques contiennent plus de fer que les plantes saines.

A partir de cette date du 15 juin, la solution 3 prend un développement très intense. Il a fallu plus d'un mois pour l'adaptation d'*Avena sterilis* à cette solution. Les plantes n'avaient pas été malades et ne présentèrent jamais trace de chlorose, mais elles étaient restées en arrière. Le moment critique était passé pour elles et bientôt elles dépassèrent de beaucoup les plantes dans les autres solutions, ce qui parle encore en faveur de l'hypothèse de Benecke.

Les plantes de la solution 2 étaient décidément malades. Celles des pots avec silice étaient encore les plus vigoureuses, mais, vu l'ensemble misérable de l'expérience, je l'ai suspendue le 1er juillet.

Je me suis demandé quelle pourrait être la cause d'une action aussi défavorable de la solution Micheels et de Heen sur les plantes d'*Avena sterilis*. Nous avons vu que sa concentration était de 0,25 ‰ et même, le phosphate ferreux n'étant pas soluble dans l'eau, la concentration se trouvait encore plus faible. Ce n'est donc certes pas la concentration trop élevée qui a été fatale aux plantes. Je ne saurais trouver d'autre coupable que le chlorure de sodium, qui, se trouvant en trop grande quantité dans la solution par rapport à d'autres sels, a probablement occasionné des combinaisons toxiques. Par les recherches de STORP (54) nous savons que des solutions contenant 5 gr. de chlorure de sodium par litre détruisent la végétation des Graminées. Sur *Avena sterilis* le chlorure de sodium réagit peut-être défavorablement à une dose dix fois moindre.

Le 9 juillet les solutions furent renouvelées encore une fois. Le 18 juillet les premières fleurs apparaissaient sur des plantes cultivées

en pot paraffiné dans la solution Pfeffer. Le 30 juillet, au moment où les avoines étaient en fleur, l'expérience fut suspendue.

Fig. 3. — Plantes à silice des trois différentes solutions : 1. sol. Swiecicki; 2 sol. Van der Crone; 3. sol. Pfeffer.

Nous voyons par la *fig. 3* que les plus belles plantes ont été produites par la solution Pfeffer. Les plantes à silice des trois différentes solutions sont représentées ici. Celles de la solution Swiecicki sont les moins bonnes.

La *fig. 4* montre les plantes d'une seule solution, la solution Pfeffer : N° 1 les plantes d'un pot paraffiné, N° 2 celles d'un pot sans silice et N° 3 celles d'un pot avec silice.

Les plantes sans silice étaient molles et flasques au toucher, celles avec silice au contraire avaient une consistance ferme et bruissaient légèrement sous les doigts. Elles restaient debout sans être appuyées, tandis que les premières avaient besoin d'un support.

Fig. 4. — Plantes d'*Avena sterilis* cultivées dans la solution Pfeffer. 1. Plantes d'un pot paraffiné; 2. Plantes d'un pot sans silice; 3. Plantes d'un pot avec silice.

Voici, sous forme de tableau sommaire, les premiers résultats de la récolte totale :

	Nombre des plantes	Nombre des chaumes	Longueur maximum des tiges	Longueur maximum des racines
I SiO_2	24	91	93 cm.	46 cm.
I sans SiO_2	22	56	80 »	50 »
I sans SiO_2 P.	26	74	73 »	39 »
III SiO_2	24	88	120 cm.	50 cm.
III sans SiO_2	22	55	93 »	60 »
III sans SiO_2 P.	24	55	110 »	30 »
IV SiO_2	24	78	74 cm.	47 cm.
IV sans SiO_2	22	61	86 »	60 »
IV sans SiO_2 P	24	79	80 »	45 »

	Poids des tiges fraîches en grammes	Poids d'une plante fraîche sans les racines en grammes	Poids des tiges et racines séchées à l'air en grammes	Poids d'une plante séchée à l'air en grammes	Poids de la matière séchée dans le vacuum à 100° C. en grammes	Poids de la matière sèche d'une plante en grammes
I avec SiO_2	486	20,25	61	2,54	53,29	2,22
I sans SiO_2	268	12,18	33	1,5	28,9	1,31
I sans SiO_2 P	313	12,14	35	1,35	30,88	1,19
III avec SiO_2	868	36,11	93	3,87	82,65	3,44
III sans SiO_2	371	16,86	41	1,86	36,05	1,64
III sans SiO_2 P	378	15,75	47	1,95	41,33	1,72
IV avec SiO_2	462	19,25	51	2,12	45,05	1,87
IV sans SiO_2	329	15,00	35	1,6	31.06	1,41
IV sans SiO_2 P	331	13,8	33	1,37	29,58	1,23

Qu'est-ce que ces tables nous apprennent? Si l'on fait abstraction des petites variations dues au hasard et qui disparaîtraient si l'on augmentait le nombre des expériences, on voit pourtant très clairement que la solution Pfeffer a produit le meilleur résultat et que dans les trois expériences la silice a sensiblement augmenté la récolte. En calculant la moyenne de la matière sèche d'un caryopse, nous avons obtenu 0,022 gr. Ce poids a augmenté pour :

I SiO_2	environ	**101** fois
I sans SiO_2	»	60 »
I sans SiO_2 P	»	54 »
III SiO_2	»	**156** »
III sans SiO_2	»	74 »
III sans SiO_2 P	»	78 »
IV SiO_2	»	**85** »
IV sans SiO_2	»	64 »
IV sans SiO_2 P	»	56 »

Sous l'influence de la silice, la matière sèche d'une plante a augmenté pour la solution I ..... de 0,97 gr.,
» » » III ..... » 1,76 »
» » » IV ..... » 0,55 » en moyenne de 1,09 gr.

C'est dans la solution Pfeffer que les plantes ont poussé le plus haut et le tallage est le plus riche dans la solution Van der Crone.

Fait singulier: les racines étaient plus courtes dans les pots paraffinés et plus longues dans les pots sans silice non paraffinés. Serait-il possible que le verre à nu exerce sur les racines une excitation chimique que le verre paraffiné ne peut plus exercer?

Le dosage de quelques principes immédiats a été fait d'après les méthodes indiquées dans les traités de GRANDEAU (14) et de KŒNIG (25).

En % de la matière sèche						
	Cendres	Matières grasses	Azote total	Substances protéiques	Cellulose brute	Hydrates de carbone
I avec SiO_2	18,37	2.747	3,457	21.609	27,87	29,4
I sans SiO_2	18,46	3.037	3.676	22,976	—	—
I sans SiO_2 P	19.92	3,400	3.661	22,88	—	—
III avec SiO_2	17,58	3,100	3.729	23,247	29,00	27,060
III sans SiO_2	16,01	3,07	3.536	22,097	30.00	28,823
III sans SiO_2 P	16,38	2.91	3,368	21,051	30,49	29,169
IV avec SiO_2	18,376	2.977	3,881	24,258	27,69	26,699
IV sans SiO_2	17,688	3,154	3.973	24,831	29,44	24,887
IV sans SiO_2 P	18,864	3.235	4,007	25.044	29,13	23,727

Il va sans dire que ce mode sommaire de doser les matières grasses et les matières azotées peut donner lieu à des réserves. Les matières grasses extraites avec l'appareil à extraction de Soxhlet comportent toutes les substances solubles dans l'éther, c'est-à-dire les graisses proprement dites, les acides organiques, les cires, ainsi que les chlorophylles qui colorent les extraits en vert.

L'azote fut déterminé d'après la méthode de Kjeldahl. Pour avoir les substances protéiques, on multiplie le taux de l'azote obtenu par le facteur 6,25, car on suppose 16 % d'azote dans la substance azotée. Cette manière de faire est naturellement bien loin d'être exacte, puisque les plantes contiennent des corps azotés, tels que les amides, l'ammoniaque, l'acide nitrique, etc., dont la teneur en azote est plus ou moins éloignée de 16 %.

L'analyse de la cellulose brute a été exécutée d'après la méthode de

Kœnig (26), qui recommande après avoir mélangé à la matière de la glycérine du poids spécifique de 1,230, qui contient par litre 20 gr. d'acide sulfurique concentré, soit une cuisson dans l'autoclave à une température de 137° C., c'est-à-dire à une pression de trois atmosphères, soit une cuisson dans un ballon avec réfrigérant d'après Allihn sur la flamme à une température de 131-133° C. pendant une heure.

Le premier mode de pratiquer m'a donné les meilleurs résultats ; mais il ne faut pas croire que cette cellulose soit de la cellulose pure, elle contient des quantités plus ou moins grandes de pentosanes qui ne sont pas tous dissous par le mélange de glycérine et d'acide sulfurique.

Les chiffres de la dernière colonne de cette table ont été calculés en retranchant du nombre 100 le total formé par l'addition des chiffres représentant les autres matières. Les substances y sont désignées sous le nom d'hydrates de carbone et comprennent l'amidon, les sucres, les pentosanes, etc.

Pour comparer les résultats des trois solutions en question et des lots avec et sans silice, ces chiffres, quoiqu'ayant été obtenus par des méthodes plus ou moins grossières, peuvent cependant suffire.

Les résultats exposés dans le tableau précédent permettent de distinguer deux effets différents dans l'action de la silice sur l'élaboration des substances organiques et minérales des plantes. En ce qui concerne les plantes des solutions I et IV, nous avons eu taux pour 100 de la matière sèche davantage de cendres, de matières grasses, de protéines et probablement aussi de cellulose brute, chez les plantes ayant cru sans silice, tandis que la récolte de la solution III montre nettement le cas contraire, c'est-à-dire moins de cendres, de matières grasses et de substances protéiques ; pour la cellulose brute il y a concordance avec les autres solutions : les plantes sans silice en contiennent plus. Les hydrates de carbone, calculés d'après la différence, subissent naturellement l'influence de cet état de choses. La quantité en sera moins grande dans les plantes avec silice de la solution III et l'inverse aura lieu avec les liquides I et IV. Le dosage de la cellulose pour les deux lots sans silice de l'expérience I n'a pas pu être effectué faute de substance ; mais puisque la similitude des autres analyses permet une interprétation semblable à celle de la solution IV, il ne sera pas trop hasardeux d'admettre pour la cellulose brute et les autres hydrates de carbone une même tendance qu'à la solution IV.

18 % de cendres est une proportion énorme. La moyenne chez les graminées est, en général, de 8 % ; seules les espèces riches en feuilles

peuvent en contenir jusqu'à 14 %. (3). Même considérant que les plantes dont il s'agit avaient un feuillage très fourni, il y a eu là certainement consommation exagérée, ce qui arrive facilement avec les plantes cultivées dans des solutions nutritives « attendu que des forces purement physiques telles que la diffusion et l'évaporation, agissant continuellement pendant la vie de la plante, peuvent amener et accumuler dans ses tissus bien au-delà de ce qui est mis en œuvre par d'autres forces plus intimes, encore mal définies par le mot vague d'assimilation, et qui président à la génération de nouveaux organes élémentaires » (19).

D'après mes expériences, l'exagération de l'absorption des sels minéraux est plus sensible avec la solution la plus diluée qu'avec les autres, contrairement à ce qui a été observé ailleurs. Il faut dire que cette solution (la IV^me^) offrait une concentration suffisamment forte. Il est en tous cas évident que des plantes débilitées par une croissance dans un milieu anormal, réagissent moins contre les forces purement physiques dont il est question plus haut, surtout si le liquide nutritif possède les propriétés qui permettent une bonne diffusion à travers les membranes cellulaires des racines.

Il faut ajouter que l'augmentation des cendres chez les plantes de la solution III est due à la silice ; si on déduit le taux de cette substance des cendres il y a alors aussi moins de cendres en % comme dans les autres lots sans silice. Ainsi la constatation faite par Birner et Lucanus (8) que la silice cause une diminution dans l'absorption des autres sels minéraux se trouve confirmée tant qu'il s'agit du pourcentage. Pour la quantité totale il en est autrement. La silice diminue aussi partout, sans contredit, le taux pour 100 de la cellulose brute. Mais puisque nous trouvons moins de cellulose brute en présence de la silice il n'y a pas de raisons d'admettre nécessairement que l'assimilation de l'anhydride carbonique ait diminué, seulement les plantes ayant cru avec adjonction de silice sont en état de renforcer leur tissu de soutien par cette silice, tandis que les autres sans silice en sont réduites à chercher leur force de résistance dans la cellulose, voilà pourquoi on en trouve une plus grande quantité chez ces dernières. Birner et Lucanus supposent que la silice aurait pu être la cause d'une moindre récolte de paille dans leurs expériences, mais ils ne présentent aucun fait concluant à l'appui de leur dire.

Si nous avons trouvé le taux pour 100 des cendres très élevé, celui des matières grasses par contre est petit, fait qui est assez général chez

les graminées en floraison. La diminution du pourcentage des matières grasses et des substances protéiques chez les plantes des solutions I et IV, contrairement à ce qu'on peut observer chez celles de la solution III, s'explique par l'état général des cultures. Soit chez la solution Van der Crone, soit chez celle de Swiecicki, les conditions n'étaient pas suffisamment normales pour que la silice ait pu exercer une influence utile.

L'influence favorable de la silice ressort encore mieux que dans le dernier tableau, si on rapporte les chiffres obtenus par l'analyse à la matière sèche totale ou à la matière sèche d'une seule plante.

Voici l'exposé des chiffres qui représentent partout des grammes :

	Matière sèche	Cendres dans toute la substance	Matières grasses dans toute la substance	Azote total dans toute la substance	Matiè. protéiques dans toute la substance	Cellulose brute dans toute la substance	Hydrates de carb. dans toute la substance
I avec SiO_2.....	53,29	9,79	1,464	1,842	11,515	14,852	15,667
I sans SiO_2.....	28,9	5,33	0,878	1,062	6,640	—	—
I sans SiO_2P.....	30,88	6,15	1,05	1,130	7,065	—	—
III avec SiO_2.....	82,65	14,53	2,562	3,082	19,214	23,968	22,365
III sans SiO_2.....	36,05	5,77	1,107	1,275	7,966	10,815	10,391
III sans SiO_2P.....	41,33	6,97	1,203	1,392	8,700	12,601	12,055
IV avec SiO_2.....	45,05	8,28	1,341	1,748	10,928	12,474	12,028
IV sans SiO_2.....	31,06	5,49	0,98	1,234	7,712	9,144	7,73
IV sans SiO_2P.....	29,58	5,58	0,957	1,185	7,408	8,647	7,018

	Nombre de plantes	Cendres dans une plante grammes	Matières grasses dans une plante grammes	Azote total dans une plante grammes	Substances prot. dans une plante grammes	Cellulose brute dans une plante grammes	Hydrates de carb. dans une plante grammes
I avec SiO_2.....	24	0,408	0,061	0,077	0,48	0,619	0,653
I sans SiO_2.....	22	0,242	0,04	0,048	0,301	—	—
I sans SiO_2P.....	26	0,236	0,041	0,043	0,271	—	—
III avec SiO_2.....	24	0,605	0,107	0,128	0,800	1,000	0,932
III sans SiO_2.....	22	0,262	0,05	0,058	0,362	0,491	0,472
III sans SiO_2P.....	24	0,282	0,05	0,058	0,362	0,525	0,502
IV avec SiO_2	24	0,345	0,056	0,073	0,455	0,52	0,501
IV sans SiO_2	22	0,25	0,044	0,056	0,351	0,416	0,351
IV sans SiO_2P.....	24	0,232	0,04	0,049	0,309	0,359	0,292

Nous voyons clairement que les quantités absolues, soit de la substance totale, soit d'une seule plante, sont partout beaucoup plus élevées là où se trouve la silice. Pour la solution III les chiffres du lot avec silice sont même plus du double de ceux du second lot.

Dans les cendres on a dosé SiO_2, CaO, MgO, K_2O, P_2O_5 et Fe_2O_3. Voici les résultats en taux pour 100 de la matière sèche :

	SiO_2 %	CaO %	MgO %	K_2O %	P_2O_5 %	Fe_2O_3 %
I avec SiO_2.....	3,088	0,863	0,499	8,446	1,379	0,130
I sans SiO_2.....	0,172	0,977	0,545	9,523	1,695	0,242
I sans SiO_2P.....	0,216	0,920	0,542	10,380	1,751	0,261
III avec SiO_2.....	2,439	1,261	0,506	8,360	1,558	0,108
III sans SiO_2.....	0,152	1,122	0,455	8,450	1,717	0,223
III sans SiO_2P....	0,121	1,395	0,452	8,200	1,785	0,223
IV avec SiO_2.....	4,394	1,580	0,738	7,131	2,111	0,115
IV sans SiO_2.....	0,247	1,989	0,647	8,393	2,197	0,147
IV sans SiO_2P...	0,174	2,183	0,622	8,790	2,685	0,146

Si on cherche la moyenne de silice pour les plantes des lots sans silice des trois solutions on obtient 0,19 %. En déduisant ce résultat du taux de silice trouvé dans les lots avec silice on arrive

à 2,898 % pour la solution I
à 2,249 % » » » III et
à 4,204 % » » » IV.

Si on soustrait ces chiffres aux cendres respectives on trouve :

pour la sol. I 15,472 % (la moyenne des 2 lots sans silice étant de 19,19 %)
» » III 15,331 % (» » » » 16,195 %)
» » IV 14,172 % (» » » » 18,276 %)

Nous voyons donc en premier lieu, je l'ai déjà fait remarquer, que la silice a diminué le taux pour 100 des cendres. Ensuite nous constatons que plus la quantité de matière sèche est grande, moins il y a de silice et vice-versa. Mes expériences confirment en cela les observations d'Arendt, de Knop et d'André citées plus haut. Les plantes d'un riche développement contiennent donc moins de silice que les plantes pauvres, quoique les unes et les autres aient la même quantité de cette substance à leur disposition.

Mais il y a encore autre chose. Les matières sèches des plantes I1 et IV1 sont dans un rapport de 1 : 0,8 tandis que les quantités de silice respectives présentent une relation de 1 : 1,2. A quoi attribuer ce surplus de silice chez les plantes de la solution IV? On sait que les végétaux absorbent une solution nutritive concentrée beaucoup moins rapidement qu'une solution diluée ; ce fait est certainement en relation avec la ionisation qui est plus complète dans une solution diluée. Les solutions I et IV ont, la première, une concentration de 2,07 et l'autre de 0,73 grammes p. l., donc presque trois fois moindre. Les sels contenus dans cette dernière solution étaient mieux en état de traverser les membranes des cellules; par conséquent la plante a pu absorber dans un même laps de temps une plus forte quantité de liquide. Puisque le taux des sels minéraux absorbés est finalement égal, à peu de chose près, dans les deux cas, il a fallu que la circulation de la sève montante ait été plus intense dans la solution faible. La dose de silice étant pareille dans les deux solutions, la circulation plus active a charrié une plus forte quantité de silice qui s'est déposée dans les organes aériens par suite de la transpiration. En effet celle-ci était plus intense chez les plantes dans la solution IV que chez les plantes, pourtant bien plus vigoureuses, de la solution III, car j'ai dû ajouter aux premières un demi-litre d'eau de plus pour le même temps de végétation.

Nous avons vu plus haut que les caryopses d'*Avena sterilis* contiennent en silice le 0,146 % de leur matière sèche, et chaque caryopse environ 0,00002 gr. Le dosage de la silice dans les plantes cultivées sans cette substance aurait dû donner à peu près la quantité de silice que contenait les caryopses ensemencés, c'est-à-dire :

0,00044 gr. dans les lots à 22 plantes
0,00048 » » » 24 »
0,00052 » » » 26 » ce qui ferait en

taux pour 100 de la matière sèche

I sans SiO_2	0,00152	c'est-à-dire	113	fois	moins	que	l'analyse	ne l'a démontré
I sans SiO_2P	0,00168	»	128	»	»	»	»	»
III sans SiO_2	0,00122	»	122	»	»	»	»	»
III sans SiO_2P	0,00146	»	104	»	»	»	»	»
IV sans SiO_2	0.00141	»	175	»	»	»	»	»
IV sans SiO_2P	0,00162	»	107	»	»	»	»	»

Nous voyons donc que dans les lots sans silice cette substance a augmenté proportionnellement bien davantage que les matières sèches.

Même chez les plantes en pots paraffinés, le taux de la silice s'est multiplié plus de 100 fois. Du reste la différence de quantité de silice fournie dans les plantes en pots paraffinés et en pots non paraffinés n'est pas très grande. Pour la solution I nous trouvons même une augmentation plus forte dans les pots paraffinés. Cela prouve que la silice prise par les plantes dans les parois des cylindres en verre est en bien faible proportion. Toutefois là où il y avait la plus grande quantité de liquide en contact avec le verre, c'est-à-dire pour l'expérience IV il y a eu une plus forte augmentation de silice.

La silice totale trouvée chez les plantes cultivées en pots paraffinés est de

Solution I 0,06670 gr.
» III 0,05001 »
» IV 0,05147 »

Si on déduit de ces chiffres la silice des caryopses ensemencés dans chaque lot on obtient :

I 0,06670 — 0,00052 = 0,06618 gr.
III 0,05001 — 0,00048 = 0,04953 gr.
IV 0,05147 — 0,00048 = 0,05099 gr.

66 et 50 millième de grammes n'est pas une quantité énorme ; mais on se demande tout de même d'où cette substance peut provenir. On pourrait admettre à la rigueur qu'elle est entrée par l'eau distillée et les ingrédients chimiques, ou pendant l'exécution des analyses. Mais l'eau des solutions était distillée deux et trois fois et ne séjournait que peu de temps dans les récipients en verre, et quant aux sels minéraux ils étaient choisis aussi purs que possible. Il y a une éventualité bien plus probable. La silice provient sans doute des poussières de l'air qui se sont déposées sur les feuilles des plantes au cours de leur développement. Les plantes étant placées dans le voisinage d'une route, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'elles fournissent 100 fois plus de silice que l'on n'aurait dû en trouver considérant la quantité contenue dans la semence.

Cette manière de voir explique aussi l'irrégularité des résultats.

Quant aux autres sels minéraux, nous pouvons dire que le pourcentage a diminué en général dans les lots avec silice, fait que nous avons déjà constaté à propos des cendres, mais leurs quantités absolues ont augmenté soit dans la substance totale, soit dans une seule plante ce que montrent les tables suivantes :

	Dans la substance totale on trouve en gr. :						
	Cendres	SiO_2	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	Fe_2O_3
I avec SiO_2 . . .	9,79	1,64559	0,45989	0,26592	4,50087	0,73487	0,06928
I sans SiO_2. . . .	5.33	0,04971	0,28235	0,15750	2,75215	0,48985	0,06994
I sans SiO_2 P . .	6,15	0,06670	0,28410	0,16737	3.20534	0,54071	0,08060
III avec SiO_2. .	14,53	2,01583	1.04222	0,41821	6,90954	1,28769	0,08926
III sans SiO_2. .	5,77	0,05480	0,40448	0,16403	3,04623	0,61898	0,08039
III sans SiO_2 P.	6,77	0,05001	0,57655	0,18681	3,38906	0,73774	0,09217
IV avec SiO_2 . .	8,28	1,97950	0,71179	0,33247	3.21252	0.95100	0,05181
IV sans SiO_2 . .	5,49	0,07672	0,61778	0,20096	2.60687	0,68239	0,04566
IV sans SiO_2 P.	5,58	0,05147	0,64573	0,18399	2,60008	0,79422	0,04319
	Dans une plante on trouve en gr. :						
	Cendres	SiO_2	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	Fe_2O_3
I avec SiO_2 . . .	0,408	0,06856	0,0192	0,0111	0,1875	0,0306	0,0029
I sans SiO_2 . . .	0,242	0,00226	0,0128	0,0071	0.1251	0,0223	0,0032
I sans SiO_2 P . .	0.236	0.00256	0,0109	0,0064	0.1233	0,0208	0,0031
III avec SiO_2 . .	0,605	0.08400	0,0434	0.0174	0.2879	0,0536	0,0037
III sans SiO_2 . .	0,262	0,00250	0,0184	0,0074	0.1385	0,0281	0,0036
III sans SiO_2 P.	0,282	0,00208	0.0240	0,0078	0.1412	0,0307	0.0038
IV avec SiO_2. .	0,345	0,08250	0,0296	0,0138	0,1338	0,0396	0.0022
IV sans SiO_2. .	0,250	0.00350	0,0281	0.0091	0,1185	0.0310	0,0021
IV sans SiO_2 P.	0,232	0,00214	0,0269	0.0077	0,1084	0,0331	0,0018

Pour les plantes des solutions III et IV le taux pour 100 de la magnésie fait exception à la règle générale. On sait que les feuilles sont bien plus riches en MgO que les tiges (2). Puisque le feuillage était très développé chez les plantes à silice, surtout dans la solution III, l'augmentation de MgO s'explique peut-être de cette façon.

Le rapport de l'azote et de la magnésie pour la récolte des trois différents lots de la première solution est constant, c'est-à-dire (1 : 0,14); pour ceux de la seconde, il l'est aussi (1 : 0,13). C'est un fait assez singulier. Ne paraît-il pas d'après cela que l'absorption de l'azote et de la magnésie se trouve dans une relation déterminée? Mais les expériences sont trop peu répétées pour que l'on puisse répondre affirmativement à cette question : il est périlleux de tirer des conclusions d'un nombre de faits aussi restreint.

Le rapport entre la magnésie et la chaux est constant pour les trois différents lots de la solution I (1 : 1,7). Dans la solution il était de 1 : 3,6. Pour la solution III, il varie de 1 : 2,5 dans le lot avec silice, à 1 : 3 dans le lot paraffiné; pour la solution IV, il va aussi en augmentant de 1 : 2 à 1 : 3,5. Dans les solutions III et IV, le rapport entre la magnésie et la chaux était de 1 : 6 environ. La chaux a été absorbée par rapport à la magnésie dans une proportion à peu près deux fois plus faible qu'elle n'a été fournie par les solutions.

Hall et Morison (16) ont constaté chez l'orge une plus grande assimilation de l'acide phosphorique partout où il y a de la silice. Il n'en a pas été ainsi dans mes expériences avec *Avena sterilis;* au contraire, l'absorption proportionnelle de ce corps a été diminuée dans les lots avec adjonction de silice.

Le rapport entre l'acide phosphorique et l'azote était dans les solutions

I	de 1 : 0,8
III	» 1 : 1,2
IV	» 1 : 1,2

donc environ de 1 : 1. D'après Kreuzhage et Wolff, la récolte donnait un meilleur résultat quand ce rapport était très étroit, par exemple de 1 : 1.

Mes analyses montrent les rapports suivants :

	P_2O_5 : N
I avec SiO_2	1 : 2,5
I sans SiO_2	1 : 2,2
I sans SiO_2 P	1 : 2,1
III avec SiO_2	1 : 2,4
III sans SiO_2	1 : 2
III sans SiO_2 P	1 : 2
IV avec SiO_2	1 : 1,8
IV sans SiO_2	1 : 1,8
IV sans SiO_2 P	1 : 1,5
En moyenne	1 : 2

Dans les récoltes, la distance du rapport entre l'acide phosphorique et l'azote augmente en général là où il y a de la silice ajoutée à la solution, car l'acide phosphorique a été absorbé proportionnellement en moindre quantité. Du reste, le rapport moyen de 1 : 2 correspond à celui de P_2O_5 : N chez l'avoine des champs.

Le taux pour 100 de la potasse chez les plantes de la solution I et IV

suit la même règle, c'est-à-dire il y a diminution pour les lots avec silice. La solution III fait exception, et il serait intéressant de chercher s'il y a vraiment une relation entre l'absorption de la potasse et celle de la silice, comme cela semble ressortir des expériences de HILTNER et LANG (17).

Ce qui subit manifestement une diminution dans les lots avec adjonction de silice, c'est le taux pour 100 du fer. Pour les deux premières solutions on trouve dans le second et troisième lot presque le double de % de fer que dans le premier, ce qui fait que les quantités de fer récoltées dans chaque lot se tiennent de très près ; il en est naturellement de même pour les quantités de chacune des plantes de ces lots. Par conséquent, une plante vigoureuse, d'un poids sec de 3,4 gr., contient la même quantité de fer (environ 0,003 gr.) qu'une plante malingre d'un poids sec deux fois plus petit. Cela semble démontrer que l'on ne peut pas rendre le manque de fer responsable de la mauvaise récolte.

Il a été dit à propos du travail de BIRNER et LUCANUS (8) que ces deux auteurs ont observé un autre rapport des différents sels entre eux partout où la silice entrait dans la solution.

Voici leurs chiffres :

	K_2O	CaO	MgO	SO_3	P_2O_5
Plantes des solutions sans silice	100	21	18	21	57
» » » avec »	100	14	14	15	46

Dans mes expériences les rapports sont les suivants :

	K_2O	CaO	MgO	P_2O_5	Fe_2O_3	N
I avec SiO_2	100	10	5,9 ↑	16 ↑	1,5 ↑	41 ↑
I sans SiO_2	100	10	5,7 ↕	17 ↕	2,5 ↕	38 ↕
I sans SiO_2P	100	9	5,2 ↓	17 ↓	2,5 ↓	35 ↓
III avec SiO_2	100	15 ↑	6 ↑	18,6 ↑	1,3 ↑	45 ↑
III sans SiO_2	100	13 ↓	5 ↕	20,3 ↕	2,6 ↕	42 ↕
III sans SiO_2P	100	17 ↓	5,5 ↓	21,8 ↓	2,7 ↓	41 ↓
IV avec SiO_2	100	22 ↑	10 ↑	29,6 ↑	1,6 ↑	54 ↑
IV sans SiO_2	100	23 ↕	7,7 ↕	26 ↕	1,7 ↕	47 ↕
IV sans SiO_2P	100	25 ↓	7 ↓	30 ↓	1,7 ↓	45 ↓

Nous voyons donc que ces chiffres sont tout autres que ceux indiqués par Birner et Lucanus pour l'avoine. Si les différences dans les essais de ces auteurs sont de 4-7 % entre les lots sans et avec silice, ici par contre, elles ne sont pour les mêmes substances que de 1-3 %.

La chaux, l'acide phosphorique et surtout le fer, ont une tendance bien déterminée à augmenter par rapport à la potasse dans les lots sans silice; il en est tout autrement pour la magnésie et spécialement pour l'azote, où la différence entre les lots avec et sans silice va de 1 jusqu'à 9 %.

Voici le résumé de mes expériences :

1. Des quatre différentes solutions nutritives, la solution Knop-Pfeffer, depuis longtemps en usage dans les laboratoires de physiologie végétale, a donné les meilleurs résultats. A cause de son contenu en chlorure ferrique et en phosphate acide de potassium, sa réaction est légèrement acide, et grâce à cela les plantes, une fois adaptées au milieu liquide et sorties de la période sensible, la préfèrent à d'autres.

2. L'influence exercée par la solution Van der Crone, favorable comme défavorable, est aussi une question de réaction. Elle agit avantageusement sur les jeunes plantes tant qu'elles vivent en demi-parasites aux dépens des substances de réserve contenues dans la semence; mais son influence favorable cesse subitement au moment où la plante doit se pourvoir de substances nutritives uniquement dans la solution et dans l'air. Ce revirement fâcheux dans l'action de cette solution n'est pas dû en première ligne à un manque de fer, mais plutôt à un ralentissement de l'assimilation en général dont la cause est l'influence défavorable du liquide sur les racines.

3. L'expérience avec la solution Micheels et de Heen n'a pas réussi, probablement à cause du chlorure de sodium dont la présence a sans doute nui aux plantes.

4. La solution Swiecicki n'a pas donné ce que l'on pouvait en attendre. Il faut accuser certainement les conditions peu favorables dans lesquelles mes plantes étaient obligées de vivre. Il est à supposer qu'elles réagiraient mieux dans une solution un peu plus concentrée.

5. Sous l'influence de la silice, le total de la récolte en matière sèche (cendres, matières grasses, substances protéiques, cellulose brute, hydrates de carbone) a sensiblement augmenté; le taux pour 100 a diminué chez les plantes des solutions Van der Crone et Swiecicki; chez les plantes de la solution Pfeffer nous n'avons une diminution du pourcentage que pour la cellulose brute et les hydrates de carbone en général.

6. Les solutions nutritives donnent lieu à une exagération de l'absorption des sels minéraux sans que ceux-ci soient ultérieurement employés pour la constitution de nouveaux organes. Cela arrive particulièrement avec les solutions diluées, c'est-à-dire d'une concentration moindre de 1 ‰.

7. Les plantes d'un riche développement contiennent moins de silice que les plantes malingres, bien que toutes deux aient eu la même quantité de cette substance à leur disposition.

8. C'est lorsque les plantes sont cultivées dans des solutions diluées ou peu propices à un riche développement que la silice augmente le plus.

9. La culture des plantes en pots paraffinés (pour empêcher que la silice des parois du verre n'entre dans la solution) n'a pas donné les résultats attendus. L'analyse a décelé plus de 100 fois la quantité de silice que l'on aurait dû y trouver, considérant seulement la silice dans les fruits ensemencés. Ce surplus doit provenir des poussières de l'air ou peut-être des ingrédients chimiques constituant la solution nutritive.

10. Le pourcentage des sels minéraux absorbés par les plantes a généralement diminué dans les lots avec adjonction de silice ; les quantités absolues, par contre, ont augmenté partout.

Le taux pour 100 de la magnésie fait exception à la règle générale pour les plantes des solutions Pfeffer et Swiecicki, c'est-à-dire que là le pourcentage est plus élevé dans les lots avec silice.

11. La chaux a été absorbée par rapport à la magnésie dans une proportion à peu près deux fois plus faible qu'elle n'a été fournie par les solutions.

12. De tous les sels minéraux, c'est le fer qui subit proportionnellement la plus grande diminution chez les plantes cultivées avec silice, de sorte que même la substance totale indique à peine une augmentation. Une plante vigoureuse et une autre d'un pauvre développement et d'un poids deux fois moindre présentent ainsi la même quantité de fer (ca. 0,003 gr.).

13. Dans les lots sans silice nous pouvons constater que les plantes contiennent une plus forte proportion de chaux, d'acide phosphorique et de fer par rapport à la potasse ; il n'en est pas ainsi de la magnésie, ni surtout de l'azote, qui diminuent dans les lots sans silice.

14. Sans oser affirmer, comme certains auteurs le font, que la silice soit un des éléments nutritifs nécessaires aux plantes, je voudrais cependant, en dehors de son utilité biologique, reconnaître l'action importante qu'elle exerce comme stimulant chimique à la croissance. Elle joue sans contredit dans le règne végétal un rôle dont nous ne saurions nier la portée si nous nous représentons qu'elle peut être un auxiliaire utile à maintenir l'équilibre physiologique de la solution nutritive dans le sol, équilibre d'une si haute importance pour la vie des organismes végétaux. Elle peut aussi concourir avec les autres sels qui ne rentrent pas tous non plus dans la composition chimique du protoplasme à rendre celui-ci gélatineux, ce qui paraît être si indispensable pour le protoplasme des êtres vivants.

Je ne voudrais pas omettre de remercier ici MM. E. Gerber et B. Schmitz, mes collègues à l'Institut fédéral de chimie agricole à Zurich, pour l'aide très aimable qu'ils ont bien voulu me prêter à diverses reprises.

BIBLIOGRAPHIE

1. André, G. Action de la température sur l'absorption minérale chez les plantes étiolées. *C. R. Ac Sc.*, Paris. T. 134, p. 668-671.
2. Arendt, R. Untersuchungen über einige Vorgänge bei der Vegetation der Haferpflanze. *Landw. Versuchs-Stat.*, 1. Bd., 1859, p. 31.
3. Arendt, R., et Knop, W. Grasuntersuchungen. *Landw. Versuchs-Stat.*, 2. Bd., 1860, p. 32.
4. Benecke, W. Die Van der Cronesche Nährsalzlösung. *Zeitschr. f. Bot.*, 1. Jhrg., 1907, p. 235.
5. Benecke, W. Sammelreferat. *Bot. Ztg.*, 1904, p. 112.
6. Berthelot et André, G. Sur la silice dans les végétaux. *C. R. A. Sc.*, Paris. T. 114, 1892, p. 257.
7. Bieler, Th. Rôle de la silice dans la végétation. *Bull. de la Soc. vaud. des sciences nat.* 5me s., vol. 46, 1910, p. XLVII.
8. Birner et Lucanus. Wasserkulturversuche mit Hafer. *Landw. Versuchs-Stat.*, 8. Bd., 1866, p. 128.

9. Bretschneider, *Journ. f. prakt. Chemie* von Erdmann. 1859.
10. Cario, R. Anatomische Untersuchung von Tristicha hypnoides Spreng. *Bot. Ztg.*, 39. Jhrg., 1881, p. 25.
11. Crueger, H. Westindische Fragmente. *Bot. Ztg.*, 15. Jhrg., 1857, p. 281.
12. Czapek, Fr. Biochemie der Pflanzen. 2. Bd., 1905, p. 806.
13. Davy, Humphry. Elements of agricultural Chemistry, 2me éd., 1814, p. 57.
14. Grandeau, L. Traité d'analyse des matières agricoles, 2 vol., 1897.
15. Grimaldi, A. Sulla decomposizione dell' acido silico per mezzo delle foglie e della luce solare. *Gazz. chim. ital.*, 1872, p. 110-111.
16. Hall, A. D., et Morison, C. G. T. The function of silica in the nutrition of cereals. *Proc. Roy. Soc.* (London), ser. B, 77 (1906), N B 520, p. 455-477.
17. Hiltner, L., et Lang, F. Feldversuche zur Feststellung der Wirkung von Kalisilikat (Phonolith) und Humuskieselsäure. *Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz*, Okt. 1909, p. 126, Nov. 1909, p. 139.
18. Hoehnel, F. von. Beiträge zur Kenntnis der Bedeutung der SiO_2 f. d. Pfl. *Haberlandts wissensch. prakt. Unters.*, Bd. II. Wien, 1877.
19. Jodin, V. Du rôle de la silice dans la végétation. *C. R. Ac. Sc.*, Paris. T. 97, 1883, p. 344.
20. Jost, L. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. Aufl., Jena, 1908, p. 98.
21. Keegan, P. Q. Leaf Decay and Autumn tints. *Nature*, 1900, p. 524, et 1903-4, p. 30.
22. Knop, W. Notiz über die Bedeutung der Kieselsäure für die Gramineen. *Landw. Versuchs-Stat.*, 2. Bd., 1860, p. 268.
23. Knop, W. Quantitativ-analytische Arbeiten über den Ernährungsprozess der Pflanzen. *Landw. Versuchs-Stat.*, 3. Bd , 1861, p. 295, et 4. Bd., 1862, p. 173.
24. Knop, W. Der Kreislauf des Stoffes. *Lehrb. der Agrikulturchemie*, 1868.
25. Koenig, J. Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin, 1898.
26. Koenig, J. Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Rohfaser in den Futter- und Nahrungsmitteln. *Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel*, 1. Jahrg., 1898, p. 3.
27. Kohl. Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Kalksalze und Kieselsäure in den Pflanzen. Marburg, 1889.
28. Kreuzhage, C., et Wolff, E. Bedeutung der Kieselsäure für die Entwicklung der Haferpflanzen nach Versuchen in Wasserkultur. *Landw. Versuchs-Stat.*, 30. Bd., 1884, p. 166 et ff.
29. Ladenburg, A. Ueber die Natur der in den Pflanzen vorkommenden Siliciumverbindungen. *Ber. d. d. chem. Ges.*, 5 Bd., 1872, p. 568.
30. Lange, W. Ueber die Natur der in den Pflanzen vorkommenden Siliciumverbindungen. *Ber. d. d. chem. Ges.*, 11. Bd., 1878, p. 822.
31. Liebig, J. Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf die Agrikulturchemie und Physiologie. I. Teil, 1842.

32. Mer, E. De l'influence des milieux sur la structure des racines. *C. R. Ac. Sc.*, Paris. T. 88, 1879, p. 1277.

33. Micheels, H. et de Heen, P. Note relative au mode d'action excitatrice exercée par les courants sur la germination. Extrait du *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, N° 7, 1906, p. 318-326.

34. Miliarakis, Sp. Die Verkieselung lebender Elementarorgane in d. Pfl. Inaug. Dissert. Würzburg, 1884.

35. Mohl, H. von. Ueber das Kieselskelett lebender Pflanzenzellen. *Bot. Ztg.*, 19. Jahrg., 1857, p. 281.

36. Molz, E. Untersuchungen über die Chlorose der Reben. *Centralbl. f. Bacteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten*, 2. Abt., XIX. Bd., 1907, p. 461.

37. Nobbe, Fr. Die Züchtung der Landpflanzen in Wasser betreffend. *Landw. Versuchs-Stat.*, 7. Bd., 1865, p. 68.

38. Nobbe, Fr. Ueber d. relat. Nahrungsbedürfnis d. Pflanzen. *Landw. Versuchs-Stat.*, 8. Bd., 1866, p. 337.

39. Nobbe, Fr. Beiträge zur Pflanzenkultur in tropfbar flüss. Medien. *Landw. Versuchs-Stat.*, 9. Bd., 1867, p. 477.

40. Nobbe, Fr. Ueber die feinere Verästelung der Pflanzenwurzel. *Landw. Versuchs-Stat.*, 4. Bd., 1862, p. 212.

41. Nobbe, Fr., et Siegert, Th. Ueber die Concentration d. Nährstofflösungen. *Landw. Versuchs-Stat.*, 6. Bd., 1864, p. 19.

42. Payen. Mémoire sur le développement des végétaux. 1844.

43. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. 1. Bd., 1897, p. 413.

44. Pierre, I. La silice et la verse des blés. *C. R. Ac. Sc.*, Paris. T. 63, 1866 (2), p. 374.

45. Ramsay, W., et Usher, F. L. Ueber die Einwirkung der Radiumemanation auf die Elemente der Kohlenstoffgruppe. *Chem. Centralbl.*, 80. Jahrg., 1909, 2. Bd., p. 1524.

46. Rautenberg, F., et Kuehn, G. Vegetationsversuche. *Landw. Versuchs-Stat.*, 6. Bd., 1864, p. 355.

47. Rosanoff, S. Ueber Kieselsäureablagerungen in einigen Pflanzen. *Bot. Ztg.*, 29. Jahrg., 1871, p. 749.

48. Sachs, J. Experimentalphysiologie, 1865.

49. Sachs, J. Ergebnisse einiger neueren Untersuchungen über die in Pflanzen enthaltene Kieselsäure. *Flora*, N° 3, 1862, p. 33, 49, 65.

50. Saussure, Th. de. Recherches chimiques sur la végétation. Paris, 1804.

51. Schulze, E. Ueber die Aschenzusammensetzung von gelbsüchtigen und gesunden österreichischen Reben. *Annalen der Oenologie*, 1873, p. 14.

52. Stahl, E. Pflanzen und Schnecken. Jena, 1888, p. 72 ff.

53. Stohmann, F. Vegetationsversuche in wässerigen Lösungen. *Landw. Versuchs-Stat.*, 6. Bd., 1864, p. 347.

54. Storp. Ueber den Einfluss von NaCl auf die Keimung einheimischer Kulturgewächse. Berlin, 1883 (chez Stange). *Bot. Ztg.*, 50. Jahrg., 1892, p. 253.

55. Swiecicki, V. von. Die Bedeutung der Kieselsäure als Bestandteil d. Pflanzen und ihre Beziehung zum Lagern des Getreides. Ber. a. d. phys. Lab. d. Univ. Halle. 14. Heft, 1900, p. 66.

56. Takeucki, T. The presence of organic silica in plants. *Bul. col. agr.*, Tokio, imp. univ., 7 (1907), N° 3, p. 429-431. (Dans *Experiment Stat. Rec.*, vol. XIX, nov. 1907, p. 224.)

57. Van der Crone. Ergebnisse von Untersuchungen über die Wirkung d P205 auf die höhere Pflanze. *Sitzungsbericht der niederrh. Gesellschaft für Natur und med. Heilkunde*, Bonn, 1902.

58. Van der Crone. Dissertation. Bonn, 1904.

59. Warming, E. Etude sur la famille des Podostémacées. Copenhague, 1881.

60. Wein, E. Meine Düngungsversuche mit Kalisilikat. *Die landw. Presse*, N° 2, p. 13; N° 3, p. 26, 1910.

61. Wein, E. Ueber Gefässversuche mit Kalisilikat. *Die landw. Presse*, N° 13, p. 145, 1910.

62. Wicke, W. Ueber das Vorkommen u. die physiologische Verwendung der Kieselsäure bei den Dicotyledonen. *Bot. Ztg.*, 19. Jahrg , 1861, p. 97.

63. Wicke, W. Id., *Bot. Ztg.*, 20. Jahrg., 1862, p. 76.

64. Wolff, E. von. Ueber die Bedeutung der Kieselsäure für die Haferpflanze. *Tagebl. der 53. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Danzig 1880*, p. 225, et *Landw. Versuchs-Stat.*, 26. Bd., 1881, p. 415-17.

65. Wortmann, I. Notiz über Wasserkulturen. *Bot. Ztg.*, 50. Jahrg., 1892, p. 640.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET,** Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume III, No 5. GENÈVE, 31 Mai 1911.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 8 mai 1911** : Affaires administratives, p. 193. — G. Beauverd : Rapport sur l'herborisation en Maurienne des 13-15 avril 1911, p. 193. — A. Lendner : Présentation d'un *Colchicum autumnale* à fleurs virescentes, p. 194. — H. de Boissieu : Appel statistique sur la florule du Pays de Gex, p. 194.
2. G. Beauverd : Herborisation de la Société les 13-15 avril 1911 en Maurienne (avec une carte et 5 vignettes dans le texte), p. 195.

COMPTE RENDU

339me séance. — Lundi 8 mai 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr L. Viret**, président.

Le procès-verbal de la 338me séance est adopté. — Publications reçues :

ALLEMAGNE : *Verhandlungen des Bot. Vereins der Prov. Brandenburg*, vol. LV (Berlin 1910) ; *Herbarium*, No 21 (Leipzig, avril 1911) ; FRANCE : *Bull. Soc. sciences nat. de la Hte-Marne*, vol. VIII, fasc. 1 et 2 (St-Dizier, janvier-avril 1911) ; *Notulæ systematicæ* du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, tome II, fasc. 1 (Paris, avril 1911) ; SUISSE : *Bull. Soc. vaud. sc. nat.*, vol. XLVII, No 172 (Lausanne, mars 1911).

RAPPORT SUR L'HERBORISATION EN MAURIENNE (Savoie) DES 13-15 AVRIL 1911. — Après la lecture du récit détaillé de cette herborisation officielle qui avait réuni 5 membres de la *Société botanique* revenus enchantés des résultats de cette belle excursion, **M. Beauverd** présente une série de vues phototypiées ainsi qu'une dizaine de tableaux groupant par associations naturelles les principales plantes récoltées durant ces 3 journées; le tout était accompagné de quelques

spécimens intéressants recueillis dans les mêmes stations, mais à des époques différentes, par notre distingué collègue M. Ph. Guinier, envers qui la Société est redevable du succès de cette expédition. Les conclusions, formulées dans le récit détaillé publié plus loin, annoncent l'acquisition de 8 unités nouvelles pour la flore de la Maurienne (dont 2 pour le département de la Savoie), et font ressortir l'influence du climat et des conditions physiographiques de la vallée sur la constitution de sa flore, qui procède de trois voies d'immigration principales et offre de curieux cas d'endémisme en petit.

PRÉSENTATION D'UN *COLCHICUM AUTUMNALE* A FLEURS VIRESCENTES. — Lors d'un séjour d'été à Morgins (Valais), **M. le professeur Dr Lendner** a récolté en juillet 1910 quelques exemplaires de *Colchicum autumnale* dont les fleurs à corolle verte et à divisions étroitement linéaires-lancéolées étaient cotemporaines des feuilles. — Cette anomalie a été observée en différentes localités de l'aire générale du *Colchicum autumnale* (endémisme de l'Europe centrale, occidentale et méridionale), notamment en Silésie, d'où Cailler l'a distribuée sous le nom de *C. autumnale* var. *vernale* Hoffm. f. *viridiflora* Kruber ex Cailler, « Flora silesiaca exsiccata » N° 718 (in herb. Boissier).

POUR LA FLORULE DU PAYS DE GEX. — A l'occasion d'un travail statistique sur la flore du pays de Gex, notre confrère **M. le Comte H. de Boissieu** fait appel aux botanistes genevois qui pourraient le renseigner sur la présence du *Thlaspi Lereschii* Reut. et du *Sorbus chamæmespilus* β *tomentosus* (= *Pyrus sudetica* Tausch), dans la chaîne du Reculet (Crédoz-Dôle), ainsi que sur la répartition des *Brassica Cheiranthus*, *Alchimilla arvensis* et *Carduus tenuiflorus*. Tous les renseignements relatifs à ces plantes seront les bienvenus auprès du secrétaire soussigné.

Séance levée à 8 h. 3/4; dix-neuf assistants : MM. Viret, Hausser, Guinet, Lendner, Beauverd; Boubier, Casimir de Candolle, Ernst, Dr Goudet, Guyot, Larderaz, Martin, Dr Mégevand, Mme Édouard Naville, MM. Gabriel Naville, Pamfil, Sartorius, Schmidely et X.

Le secrétaire-rédacteur : G. BEAUVERD.

HERBORISATION DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE

EN

MAURIENNE

DES 13 AU 15 AVRIL 1911

PAR

Gustave BEAUVERD

(Communiqué en séance du 8 mai 1911)

« Pour bien comprendre la flore de nos environs, disait un jour M. le professeur Chodat, il faut avoir herborisé... en Espagne ».

A l'exemple de toutes les boutades, cette déclaration allie à l'exagération de la forme un tréfonds de vérité qu'il n'est malheureusement pas donné à tout le monde de pouvoir aller vérifier sur place. Aussi bien, dans la limite de nos moyens, devons-nous nous estimer heureux de pouvoir remplacer la presqu'île ibérique par quelqu'une de ces belles vallées des Alpes qui sont comme les avenues d'un important élément de nos communautés végétales.

A ce titre, la Maurienne, profonde cluse d'une centaine de kilomètres par laquelle le torrent impétueux de l'Arc franchit une succession de hautes chaînes à orientations et sous-sols variés, a été désignée depuis longtemps comme devant présenter un intérêt tout spécial soit du fait de sa situation à peu près limitrophe entre les Alpes calcaires occidentales, les Alpes granitiques centrales et les Alpes dauphinoises, soit par les rapports d'échange qu'elle a dû entretenir entre le bassin du Rhône et celui du Pô par la dépression relativement basse du Cenis (2091 m.). Poursuivre l'étude des affinités qu'offre la flore d'une telle contrée avec celle du Valais, en signaler d'autre part les différences essentielles pour contribuer, en fin de compte, à déterminer dans la mesure du possible quelle pourrait avoir été la part d'influence des divers éléments constitutifs de la flore mauriennaise sur celle des vallées avoisinantes ou vice-versa, tel était le but de l'excursion printanière officielle que nous avait suggéré dès 1909 notre ami et collègue M. le professeur Ph. Guinier; cette proposition fut acceptée avec un empressement d'autant plus justifié que notre distingué collègue-correspondant de Nancy, après avoir élaboré un programme détaillé fixant au mieux de nos intérêts l'emploi du temps que nous pouvions utilement consacrer à une herborisation de trois jours, se chargeait aimablement de nous

diriger vers celles des stations dont la flore vernale avait été le plus négligée par nos prédécesseurs.

C'est en vue de l'exécution de ce programme que 4 membres actifs de la Société, MM. le professeur Lendner, Guyot, Gabriel Naville et Beauverd partaient de Genève le jeudi matin 13 avril par un temps nuageux, et rejoignaient à Culoz M. le professeur Ph. Guinier, arrivé de Nancy quelques heures auparavant.

I. Environs de Culoz (Ain).

Pour mettre à profit les 2 heures d'attente qui nous séparent du départ du train d'Italie, nous organisons une rapide reconnaissance floristique des coteaux environnants, baignés dans la lumière matinale que la bise de Pâques 1911 vient de prodiguer partout en chassant violemment les nuages accumulés dès la veille.

Au sortir de la bourgade, les broussailles épargnées par le vignoble qui a supplanté la végétation spontanée du pied du Grand-Colombier, nous fournissent les espèces suivantes :

Viola odorata L.
Primula vulgaris Huds.
Primula veris Huds.
Corydalis solida Pers.
Helleborus fœtidus L.
Glechoma hederaceum L.
Euphorbia Cyparissias L.
Cardamine hirsuta L.
Taraxacum lævigatum Willd.
Potentilla verna L. em. Koch.
Rubia peregrina L.
Ceterach officinarum Willd.
Ranunculus bulbosus var.
Salix purpurea L.

Plus haut, le sentier rocailleux pénètre dans la garide où les cailloux mouvants empêchent les *Quercus pubescens, Prunus spinosa, P. Mahaleb* et *Fraxinus elatior* de se développer en fourré bien dense; les *Iris germanica*, apparemment subspontanés, y sont envahissants; le *Viscum album* hante les *Acer campestre* et les *Rosa canina*, auprès desquels l'on récolte en grande abondance :

Carex Halleriana Asso.
Carex præcox Schreber.
Asplenium fontanum Bernh.
Arabis Turrita L.
Genista pilosa L.
Polygala chamæbuxus L.
Globularia Willkommii Nym.
Saponaria ocymoides L.
Ophrys aranifera var. *pseudo-speculum* (DC.).
Viola silvestris Lamk.
Muscari racemosum Lamk. et DC.

Toutes ces espèces sont en pleine floraison, tandis qu'ailleurs l'on ne constate que les restes desséchés du *Plantago Cynops* et du *Centaurea calcitrapa*. Les vieux murs du bourg offrent à leur tour les *Saxifraga tridactylites* en fleurs et les pousses vigoureuses du *Parietaria officinalis* var. *ramiflora* M. et K.; les cerisiers, les amandiers, les figuiers et les pêchers fleurissent de toutes parts; les marronniers sont abondamment feuillés pendant que, sur le rocher dominant le chemin de fer, les fleurs verdâtres du buis trahissent leur présence par un parfum *sui generis*.

2. **Maurienne inférieure** (Savoie).

A l'heure réglementaire, le train du Cenis nous emporte vers la vallée de l'Arc après avoir cotoyé les rives classiques du lac du Bourget et traversé les fertiles vallées d'Aix-les-Bains et de Chambéry. De là par Montmélian et jusqu'à St-Pierre-d'Albigny, nous retrouvons les joyeux souvenirs de l'herborisation de 1908; puis, l'Isère franchie, nous voici au seuil de la Maurienne : des saules, le lit endigué de l'Arc boueux et noir, des prairies du plus beau vert printanier, un tunnel... et la longue vallée s'ouvre à nos regards dans un cadre caboté de premiers plans boisés, déboisés ou rocheux, et d'arrière-plans tout proches, mais vertigineux, aux neiges immaculées aveuglant le ciel pur du zénith.

Nous sommes ici dans l'antichambre de la grande cluse de l'Arc — plus loin, d'ailleurs, viendra La Chambre —; les roches sous-jacentes appartiennent aux terrains cristallins (schistes chloriteux), et offrent une végétation silvatique monotone, mais luxuriante : forêts de sapins, de hêtres, de bouleaux, plus rarement mêlés de quelques chênes, de peupliers, de charmes et de différents saules. Les prairies de l'étroite plaine alluviale sont plantées d'arbres tous inclinés dans la même direc-

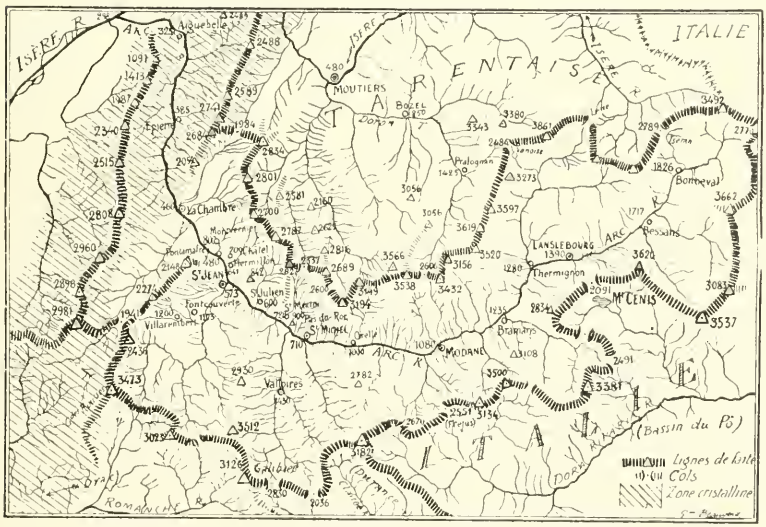


Fig. 1. — Carte géo-botanique de la Maurienne ; à gauche, le grisé indique la zone cristalline interceptant l'immigration de l'élément xérothermique occidental ; au centre, jusqu'à la ligne reliant Valloires à Moutiers, terrains liasiques et triasiques favorables à cette immigration, sauf pour les espèces ligneuses ; à droite de cette ligne, terrains houillers, talqueux ou cristallins, favorables à l'immigration de l'élément montagnard italien et de celui du bassin de la Durance (riche flore alpine).

tion par l'effet de la violence du vent dominant : dans la règle, il souffle de 8 h. du matin à 8 h. du soir en remontant constamment le cours de la rivière, tout comme en Valais, et plus spécialement dans la cluse du Rhône entre St-Maurice et Martigny, dont l'orientation est identique. De notre wagon — il ne faut toutefois préjuger de rien — l'on a l'impression que le parcours à pied de cette partie de la vallée exigerait beaucoup plus d'effort qu'il ne rapporterait de résultats utiles; et cette impression se renforce à la vue du trajet Epierre-les Chavannes, que nous avions projeté d'explorer en détail, mais le long duquel nous ne parvenons à noter comme particularité saillante qu'une tache de *Cornus mas* en pleine floraison, ainsi que de nombreuses touffes de *Primula vulgaris* et d'*Helleborus fœtidus*. A première vue, l'on est étonné de rencontrer sur des schistes granulitiques ces deux plantes réputées calcicoles; mais en y regardant de plus près, l'on constate que leur station appartient aux couches alluviales dont la teneur en sels de calcium est généralement suffisante pour expliquer la présence de ces deux espèces.

3. De Pontamafrey à Hermillon.

La station de Pontamafrey (502 m.), au débouché d'un grandiose défilé au fond duquel l'Arc coule du S.-E. au N.-W., met un terme à notre herborisation à la lorgnette : c'est de grand cœur que nous échangeons ce procédé d'exploration sommaire contre une minutieuse analyse du terrain.

L'Arc est franchi sur un pont de pierre dont les arcades ont affronté plus d'un méfait du torrent courroucé; sur la rive gauche, nous gravissons le gros bloc de schiste granulitisé que couronne la jolie chapelle de St-Eléazard (508 m.). Là aussi, les *Primula vulgaris* et *Helleborus fœtidus* se comportent en réactifs des dépôts alluviaux plus ou moins calcaires, tandis qu'une autre anomalie apparente, la présence du calcicole *Sesleria cærulea* en plein rocher siliceux, s'explique par la proximité de différents ouvrages de maçonnerie dominant la station en lui envoyant, avec les eaux de suintement, une quantité notable de chaux provenant du mortier. L'on note dans cette même station la présence des :

Asplenium fontanum.
Asplenium Ruta-muraria.
Asplenium Trichomanes.
Ceterach officinarum.
Stipa pennata (chaumes).
Festuca duriuscula (chaumes).
Iris germanica (feuilles).
Allium sphærocephalum (feuilles).
Tunica Saxifraga (feuilles).
Erophila verna var.
Diplotaxis tenuifolia (feuilles).
Arabis muralis.
Arabis Turrita.
Sedum altissimum (feuilles).
Sedum Telephium (feuilles).
Sedum dasyphyllum (feuilles).
Saxifraga Aizoon (feuilles).
Prunus Mahaleb.
Cotoneaster tomentosa.
Potentilla verna.
Acer monspessulanum.
Trinia vulgaris (feuilles).
Cornus mas.
Artemisia campestris (feuilles).
Achillea setacea (feuilles).
Hieracium silvaticum (boutons)

A l'abri des broussailles fleurissent les *Viola collina*, *V. odorata* et leur hybride *V. Merkensteinia* W. et K., ainsi que le *V. permixta* Jord. issu du croisement des *V. odorata* et *V. hirsuta*, qui abonde dans les pelouses découvertes voisines en compagnie du *Primula veris* et de quelques hybrides *P. vulgaris* × *veris*. — Somme toute, cette station est d'un type xérothermique assez accusé.

A deux pas de là, contraste absolu : la sylve, une noire sapinière d'*Abies pectinata* géants fréquemment couverts de gui, occupe tout le cône d'éboulis que les parois de gneiss amphibolique du Sappey ont, par leur continuel effritement, accumulé dans un petit cirque à expo-

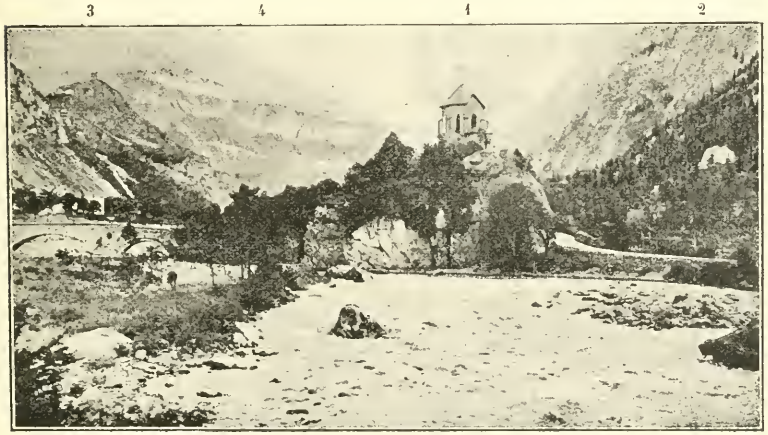


Fig. II. — Station botanique de Pontamafrey, 502 m., sur l'Arc. Sous 1 : chapelle et rocher de St-Eleazard, à mélange d'éléments rupicole thermique (*Stipa*, *Sedum altissimum*, etc.) et silvatique trivial (*Primula vulgaris*, *Viola*, *Polygonatum vulgare*, etc.); la chaux du mortier entretient des espèces calcicoles (*Helleborus fœtidus*, *Asplenium Halleri*, *Arabis muralis*, etc.). Sous 2 : forêt abyssale d'*Abies pectinata*, à végétation de sous-bois subalpine. Sous 3 : Tour-du-Châtel et garides à *Rubia peregrina*, *Acer monspessulanum*, *Cornus mas*, etc. ; à droite, sous 4 : rocher de l'Echaillon et hauteurs de Montandre, à végétation steppique et garides.

sition septentrionale (cf. fig. II) et où le soleil ne pénètre pas durant trois mois d'hiver tandis que les courants du défilé y entretiennent au gros de l'été une fraîcheur appréciable. A l'orée de ce bois, les vergers et les buissons hébergent en abondance, outre les hellébores, primevères, violettes et leurs hybrides déjà cités, les plantes vernales suivantes (altitude 580 m. environ) :

Carex præcox.
Carex digitata.
Luzula campestris.
Arum maculatum.
Polygonatum vulgare.
Fragaria vesca.
Polygala chamæbuxus.
Viola Riviniana.
Viola collina var. *declivis* (Dum).
Gremli.
Vinca minor.

Le *Viola collina* var. *declivis* Dum., aux jeunes feuilles densément hérissées-canescentes et aux nombreuses petites fleurs blanches à très

suave odeur, constitue pour la flore de la Savoie une acquisition nouvelle sur laquelle il y aura lieu de revenir (cf. p. 222).

— En pénétrant dans la forêt, cette liste s'enrichit de quelques autres espèces :

Carex ornithopoda.
Luzula verna.
Cerastium cæspitosum.
Polypodium vulgare.
Anemone nemorosa.
Draba aizoides.
Cardamine impatiens.
Lonicera xylosteum.

Le *Sambucus racemosa,* assez abondant, est déjà tout recouvert de grandes feuilles bien développées; les jeunes plantes de *Melampyrum nemorosum* L. germent de toutes parts et nous procurent l'occasion d'examiner les suçoirs de leurs radicules; le lierre est rare, vraisemblablement en raison du continuel mouvement des pierres sur le sol; le *Primula vulgaris* fleurit en larges touffes sur le terrain nu, sans accompagnement des hautes herbes ou des mousses qu'il recherche dans ses stations habituelles; il offre en outre de fréquents cas d'albinisme, chose rare chez les espèces à fleurs normalement jaunes.

Pour compléter cette liste, citons les *Potentilla caulescens* et *Hieracium humile* Jacq. des blocs de gneiss voisins, plantes obligeamment communiquées par M. Guinier d'entre ses récoltes de septembre 1897.

Ceci enregistré, nous traversons l'Arc pour aborder les garides de la rive droite, bien exposées au S.-W. — Des vignes semées d'amandiers et tapissées de *Muscari comosum*, d'*Erodium cicutaria* ou de *Rumex Acetosa* en fleurs précèdent la montée du chemin de Montvernier; le *Viola tricolor* var. *agrestis* (Jord.) Gren. et Godr. abonde dans les cultures, en compagnie du *Lithospermum arvense* et de l'*Isatis tinctoria* (en boutons). L'inévitable *Lamium maculatum* et le *Glechoma hederacea* ornent la marge du chemin au pied des vieux murs ou des haies fragmentaires *(Prunus spinosa, P. Mahaleb, Quercus pubescens, Acer monspessulanum, Cornus mas, C. sanguinea, Lonicera xylosteum, Sambucus nigra,* etc.).

* * *

En abordant les rochers (schistes granutitisés de l'archéen), la flore saxatile manifeste toute la vigueur de sa première expansion par l'épanouissement en masse du polymorphe *Potentilla verna,* couronnant en plate-bandes dorées tous les escarpements rocailleux où il contraste avec les rosettes feutrées ou coriaces des joubarbes encore au repos *(Sempervivum arachnoideum, S. tectorum* et var.); plus haut, parmi les roches croulantes, les *Vesicaria utriculata* se font remarquer par leur port de giroflées rupestres aux superbes inflorescences jaune de chrôme. L'*Arabis Turrita,* plus modeste, s'épanouit à l'abri des buissons embaumés de violettes ou ornés de jeunes pousses du *Bryonia dioica.* Enfin, soit au bord du chemin, soit sur les déclivités rapides et glissantes jaunies des chaumes desséchés du *Stipa pennata,* nous récoltons les espèces suivantes :

Ceterach officinarum.
Asplenium Ruta-muraria.
Asplenium Trichomanes.
Asplenium fontanum (L.) Bernh.
Juniperus communis.
Bromus tectorum.
Festuca duriuscula.
Stipa capillata.
Allium sphærocephalum.
Muscari racemosum.
Muscari comosum (boutons).
Iris germanica (feuilles).
Dianthus Caryophyllus ssp. *silvester* R. et F. (débris).
Tunica Saxifraga Scop. (débris).
Ranunculus bulbosus var. ?
Helleborus fœtidus.
Cerastium arvense var. *strictum.*
Holosteum umbellatum.
Arabis muralis.
Arabis Turrita.
Alyssum calycinum.
Vesicaria utriculata.
Isatis tinctoria.
Sedum altissimum (feuilles).
Sedum dasyphyllum (feuilles)
Sedum maximum (feuilles).
Sedum rupestre (feuilles).
Saxifraga Aizoon (feuilles).
Hippocrepis comosa.
Vicia sativa var. *obovata* Ser.
Polygala chamæbuxus.
Viola hirta var. ?
Plychotis Saxifraga (feuilles).
Eryngium campestre (feuilles).
Onosma helveticum Boiss. (feuilles).
Ballota fœtida (feuilles).
Artemisia Absinthium (feuilles).
Artemisia campestris (feuilles).
Achillea setacea (feuilles).
Centaurea paniculata (feuilles).
Crepis taraxacifolia var. ?
Lactuca virosa f. *maculata* (feuilles)
Lactuca perennis (feuilles).
Taraxacum lævigatum.
Hieracium amplexicaule (débris).

La présence, dans cette association, de plantes réputées calcicoles (notamment *Asplenium fontanum, Helleborus fœtidus*) peut s'expliquer ici par le voisinage immédiat des bancs de calcaire dolomitique du trias, qui constituent l'étage supérieur de la station.

* * *

A partir de la chapelle de Montvernier (environ 750 m.), où l'*Arabis albida* L. s'est acclimaté sur les vieux murs, nous abordons un plateau cultivé (805 m. à l'église de Montvernier) où les vergers hébergent le *Primula officinalis* et de nombreux *Myosotis silvatica* commençant à fleurir; les feuilles de l'*Allium ursinum* s'y confondent par places avec celles du *Colchicum autumnale*, tandis que les haies incultes à *Quercus pedunculata, Acer monspessulanum, Cornus mas, Ribes uva-crispa* et même *Buxus sempervirens* (cultivé !), abritent les *Viola odorata, Vinca minor, Lamium maculatum* et *Glechoma hederacea;* le *Primula vulgaris* y est en pleine floraison.

Dans les vignes situées entre Montvernier et le Praz (environ 750 m.), fleurissent en quantité :

Gagea arvensis.
Muscari racemosum.
Muscari comosum (feuilles).
Thlaspi arvense.
Calepina Corvini.
Reseda Phyteuma.
Scandix pecten-Veneris.
Bunium bulbocastanum (feuilles).
Lithospermum arvense.

Un profond ravin sépare Montvernier du hameau du Praz; tandis que M. Guinier le franchit par la voie la plus scabreuse et la plus directe,

nous le tournons par un bon chemin le long duquel nous constatons des *Colchicum autumnale* colonisant en masse sur les déclivités d'un petit bois de frênes; le *Stipa Calamagrostis* occupe le fond du ravin, dont l'autre versant est dominé par des prairies à nombreux *Viola permixta* Jord. et *Primula brevistyla* encadrés de leurs parents. — Non loin de là, dans les broussailles, fleurit une violette suave à fleurs d'un blanc lilacé à l'intérieur, et d'une belle nuance purpurine à l'extérieur; c'est une variété peu observée du *Viola multicaulis* Jord., issue d'un croisement des *V. odorata* × *alba*.

De l'agreste hameau des Granges, aux maisons pittoresquement délabrées et au grandiose panorama sur les Aiguilles d'Arves, la Grande-Chible et le Mont-Thabor, un petit chemin à travers champs et vergers nous conduit à cet autre hameau romantique de Ventour, d'où nous jouissons d'un magique effet de soleil couchant sur les hautes cimes de la Maurienne et du Dauphiné. Dans le voisinage, l'antique tour carrée du Châtel, ruinée et solitaire, domine, du sommet d'un mamelon nu et battu des vents, une chapelle moins ancienne d'où la population de tous les lieux d'alentour sort processionnellement pour terminer la cérémonie du Jeudi-Saint : postée vers l'antique croix de bois du carrefour voisin de l'église, la prime jeunesse de la paroisse s'évertue à remplacer le son des cloches momentanément absentes par un vigoureux carillon de crécelles. Sortant de la chapelle, le cortège des fidèles défile, au chant des litanies, le long du sentier rapide où les précède la théorie des pénitents encadrée de bannières et de luminaires au cachet antique; pour terminer la marche, voici le cortège des costumes féminins nationaux qui restent l'une des particularités les plus charmantes de la vieille Maurienne. — En s'éloignant, le concert des crécelles perd de sa dissonance : il s'harmonise avec la complainte du vent froid, tandis que l'écho reprend avec une poignante mélancolie la finale du chant: « O miserere nobis ! »... Une ombre mystérieuse emplit le fond de la vallée; et les nues empourprées qui courent sur les Aiguilles d'Arves sont seules avec le glacier du Thabor à donner une note lumineuse à ce grand tableau, bien fait pour évoquer les perpétuelles aspirations au mieux de notre pauvre race humaine...

De telles scènes sont le propre des pays montagnards; nous en avons été fréquemment témoins dans ce beau Valais, dont la flore et les sites offrent tant d'analogie avec le pays que nous explorons; c'est à tel point qu'il nous semble aisé de prédire ce que nous allons récolter au pied de la paroi septentrionale de la tour du Châtel (839 m.) : au roc d'Izières, sur Ardon, qui ressemble à tous égards à notre site, nous trouverions en cette saison d'abondants *Selaginella helvetica*, *Corydalis solida* var. *australis*, *Anemone Hepatica*, *A. montana*, *Bulbocodium vernum*, *Potentilla verna*, *Polypodium vulgare*, *Asplenium fontanum* et *Ceterach officinarum*. En abordant le roc du Châtel, nous remarquons effectivement les :

Corydalis solida var. *densiflora*.
Crocus vernus,
Primula vulgaris,
Primula officinalis.
Helleborus fœtidus,
Ceterach officinarum.
Asplenium fontanum.
Polypodium vulgare.
Potentilla verna.
Cerastium arvense var. *strictum*.

Les *Stipa pennata*, *S. capillata*, *Sempervivum arachnoideum* et *S. tectorum* s'y rencontrent à l'état de repos ou de tiges desséchées, comme il en aurait été le cas sur Ardon ou aux environs de Sion; quant aux *Anemone montana* et *A. Hepatica*, c'est avec une réelle surprise, mêlée d'un sentiment de déception, que nous n'en distinguons aucune trace.

En revanche, M. Guinier, au cours de ses herborisations antérieures, a relevé les espèces suivantes dans la même station et ses environs immédiats :

Hieracium amplexicaule L. — *Dianthus Caryophyllus* var. *saxicola* (Jord.).
Hieracium viscosum A.-T.
Rubia peregrina L. (sur Hermillon).

Le crépuscule et la violente bise aidant, nous quittons ce mamelon steppique pour gagner, à la suite d'une rapide descente à travers un vignoble tout semé d'amandiers fleuris, le gros village d'Hermillon (578 m.), d'où un vieux chemin dans les vergers et les cultures ne tarde pas à nous conduire au pont de l'Echaillon et à St-Jean-de-Maurienne; c'est là que nous trouvons bon souper et bon gîte à l'Hôtel de la Gare.

4. De l'Echaillon à Greny et Villarclément.

Au lever du jour nous activons nos préparatifs de départ pour les hauteurs de l'Echaillon, que nous abordons sous les auspices d'un temps frais et d'un ciel radieux. Chemin faisant, nous remarquons la différence de densité et de couleur des eaux noirâtres de l'Arc recevant les eaux plus noires encore de l'Arvan, sans arriver à confondre tout d'abord leurs couleurs; des saules divers et des peupliers occupent les berges graveleuses comprises entre les digues des deux torrents.

Non loin de là se trouve l'établissement thermal de l'Echaillon dont la température des eaux s'élève à 34°; ces eaux sourdent au bas d'une fissure de granit et non loin de l'apparition d'une mince bande de grès arkose à éléments granitiques : « Ces griffons résultent d'infiltrations d'eaux météoriques qui pénètrent en profondeur, grâce aux fentes produites par les dislocations, et y acquièrent une certaine température. Circulant avec une faible vitesse dans une multitude de fissures étroites, ces eaux s'échauffent progressivement avec une température peu différente de celle de la roche. Grâce à la pression des eaux froides descendantes et plus denses, elles effectuent ensuite une montée plus rapide par la voie facile qui leur est offerte au contact des roches anciennes et des roches secondaires » (J. Révil, *La Savoie*, Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue, p. 134-135).

* * *

Dès le pied du rocher (533 m.), égayé par les nombreuses touffes fleuries du *Draba aizoides*, nous récoltons en quantité une plante inédite pour la flore de Maurienne, le *Carex humilis* en pleine floraison.

Par un bon sentier en corniche gravissant les parois escarpées successivement formées de gneiss amphibolique, de granit à béotite (rendu méconnaissable par l'effet du dynamométamorphisme), des grès arkoses du trias et finalement des lias calcaires qui culminent au signal de l'Echaillon, nous faisons une abondante moisson d'espèces tantôt calcicoles, tantôt calcifuges, et toujours thermophiles ou xérothermiques, que nous énumérons dans l'ordre systématique:

Ceterach officinarum.
Asplenium fontanum.
Asplenium Ruta-muraria.
Juniperus communis.
Juniperus Sabina.
Sesleria cærulea.
Festuca duriuscula.
Bromus erectus
Stipa 2 sp. (débris).
Carex humilis.
Carex nitida.
Holosteum umbellatum L.
Cerastium arvense var. *strictum.*
Tunica Saxifraga.
Dianthus Caryophyllus ssp. *silvester* R. et C.
Silene nutans.
Silene Otites.
Helleborus fœtidus.
Arabis muralis.
Vesicaria utriculata.
Hutschinsia petræa.
Sedum altissimum.
Sedum dasyphyllum.
Sedum mite Gilib.
Sempervivum arachnoideum.
Sempervivum tectorum.
Sempervivum tomentosum.
× *Sempervivum piliferum* Jord.
Potentilla verna var.
Astragalus Onobrychis (débris).
Oxytropis pilosa (débris).
Oxytropis campestris (débris).
Ononis venisia (débris).
Ononis procumbens (débris).
Polygala chamæbuxus.
Helianthemum canum (boutons).
Fumana procumbens (boutons).
× *Viola permixta.*
Viola arenaria.
Eryngium campestre (débris).
Ptychotis Saxifraga (L.) Lor. et Bar.
Arctostaphyllos uva ursi.
Teucrium chamædrys f. *nana* (déb.).
Teucrium montanum (débris).
Veronica spicata (débris).
Euphrasia saliburgensis (débris).
Globularia cordifolia.
Globularia vulgaris sp. *Willkommii.*
Galium corrudifolium Vill. (débris).
Scabiosa Columbaria (en fleurs!)
Artemisia campestris (débris).
Centaurea paniculata (débris).
Centaurea Scabiosa (débris).
Scorzonera austriaeum.
Taraxacum lævigatum.
Hieracium amplexicaule (débris).
Hieracium lanatum (jeun. pousses).
Hieracium farinulentum (jeunes pousses).
Hieracium Lawsonii (jeunes pousses).
Hieracium humile Jacq.
Hieracium Pilosella L., etc.

De cette même localité, M. Guinier nous a obligeamment communiqué les échantillons fleuris des espèces suivantes récoltées en différentes saisons :

Stipa capillata.
Silene otites.
Ononis venisia.
Oxytropis campestris D.C.!
Oxytropis pilosa D.C.
Astragalus Cicer.
Linum tenuifolium L.
Calamintha Acinos, forma.
Galium corrudifolium Vill.
Centaurea paniculata L.
Lactuca viminea.
Hieracium lanatum L.
Hieracium glaucum All.

De ce nombre, le *Galium corrudifolium* Vill., rubiacée circumméditerranéenne, était resté inédit pour la flore de Maurienne; il n'était connu en Savoie que du versant méridional des Bauges. A noter également dans cette formation la présence de l'*Oxytropis campestris*, papilionacée alpine qui se comporte ici en véritable xérothermisme, sans aucun rapport de continuité avec l'étage supérieur par voie de torrent, de couloir à avalanche ou autre moyen de transport accidentel; il n'en est pas de même pour l'*Astragalus Cicer*, que M. Guinier a récolté parmi les plantes erratiques des graviers de l'Arc.

L'action dévastatrice des troupeaux est particulièrement sensible sur les terrains liasiques, qui sont lamentablement dénudés ou ne présentent que des genévriers rigides comme les cyprès d'un cimetière et entourés d'hellébores fétides; aussi nos regards sont-ils attirés de loin par une vaste plate-bande d'*Arctostaphyllos Uva-ursi*, dont la verdure d'une gaîté triomphante abrite les délicates urcéoles rosées de ses inflorescences bien épanouies.

De rares buissons d'*Acer monspessulanum* à l'aspect spinescent, puis de *Cornus mas*, *Corylus*, *Berberis communis*, *Prunus spinosa*, *P. Mahaleb* et *Rosa* divers couronnent les abords du signal de Montandré (842 m.), où les grandes feuilles laineuses des *Salvia æthiopis* attirent l'attention; les cultures et prairies en friche abondent en :

Gagea arvensis.
Muscari racemosum.
Muscari comosum.
Tulipa saracenica Perr.
Isatis tinctoria.
Calepina Corvini.
Reseda Phyteuma.
Bupleurum rotundifolium (feuilles).
Eryngium campestre (feuilles).
Bunium bulbocastanum (feuilles).
Lithospermum arvense.
Veronica hederifolia.
Veronica verna.
Matricaria arvensis.

auprès desquels nous ne trouvons qu'un seul exemplaire d'*Androsace maxima* en fleurs; c'est on le voit, une association essentiellement ségétale, comme d'ailleurs partout où se rencontrent des tulipes dans nos contrées.

Sur le signal de Montandré, les sombres couronnes du *Pinus silvestris* clairsemés dans la garide prêtent au site un austère cachet de paysage calabrais qui fait d'autant mieux ressortir les splendeurs des hautes cimes des Alpes, dont les neiges ensoleillées se profilent, éblouissantes, sur un ciel profondément pur; aucun de nous ne reste insensible au grandiose spectacle de cette lumineuse matinée.

Poursuivant notre ascension après avoir remonté le pittoresque village de Montandré, où les haies de chêne pubescent et d'érable de Montpellier sont fréquemment mélangées de groseiller des oiseaux, nous abordons, à 1000 m. environ, de nouvelles garides à joubarbes, stipes et œillets silvestres encore au repos, accompagnés des premières fleurs de :

Sesleria cærulea.
Carex humilis.
Potentilla verna var.
Hippocrepis comosa.
Polygala chamæbuxus.
Helianthemum canum Dun. (boutons).
Fumana procumbens.
Ptychotis Saxifraga (débris).
Arctostaphyllos uva-ursi.
Onosma helvetium Boiss. (débris).
Globularia Willkommii.
Globularia cordifolia.
Taraxacum lævigatum.

A notre grand étonnement, la petite paroi de roches triasiques (gypse) située au centre de cette station, est décorée des touffes du *Saxifraga oppositifolia* en splendide état de floraison : cette anomalie apparente nous est expliquée par la proximité d'un lit accessoire du petit torrent descendant des contreforts de la Pointe du Vallon (2787 m.); nous remarqu'ons aussi les jeunes pousses d'un *Thesium* qui n'est pas le *Th. alpinum*, mais qu'il est impossible de déterminer avec plus de précision, faute de fleurs.

La prairie subalpine (1100 m. env.) succède à la garide; pour l'instant, l'on n'y voit que les fleurs des :

Viola hirta.
Viola silvestris.
Taraxacum vulgare.
Primula officinalis.
Primula vulgaris.
Gentiana verna.
Anemone Hepatica et var. *fl. albo* (racines à mycorrhizes !)
Crocus vernus.
Daphne Mezereum.

La forêt dans laquelle nous ne tardons pas à pénétrer comprend encore quelques bouquets de hêtres d'entre les derniers de la Maurienne en remontant la vallée; le pin silvestre y est dominant, mais plus haut le bouleau et plus encore le sapin blanc y affirment leur suprématie. Le sous-bois est recouvert des restes jaunis des chaumes du *Calamagrostis arundinacea*, en compagnie duquel le *Polygala chamæbuxus* développe ses boutons tandis que le *Carex ornithopoda* commence de fleurir. Sur les déclivités mieux ensoleillées, le *Cornus mas* se pare de la fine toison d'or de ses innombrables ombelles sessiles, tandis que l'*Acer monspessulanum*, encore nu, présente ses nombreux rameaux opposés comparables à de longues épines grises et subramifiées.

Le sol, à cette altitude, n'a été que tout récemment évacué par la neige; aussi est-il fortement détrempé au soleil, tandis qu'il reste solidement gelé à l'ombre; les airelles apparaissent dans le sous-bois avec les premières plantes de *Pyrola secunda*. Enfin, après avoir sondé du regard l'infernal précipice ardoisé qui plonge droit sur l'Arc en amont de l'Echaillon, nous débouchons sur le plateau de Greny (1209 m.) encore taché de petites flaques de neige, mais dans les champs ensoleillés duquel nos collègues MM. Lendner et Guyot font une abondante provision de jeunes plantes de *Bunium bulbocastanum*.

L'air est embaumé du parfum des violettes et des primevères officinales qui pullulent dans les haies de *Ribes uva-crispa*, *Corylus* et *Cornus mas* en fleurs; les talus bien exposés présentent au soleil les jeunes pousses grisâtres de l'*Artemisia Absinthium* ou les longues feuilles vertes du *Muscari comosum ;* mais les garides à joubarbes, andropogons et stipes qui aboutissent à la chapelle et aux masures délabrées de Greny n'offrent pas d'autres fleurs que celles des :

Carex humilis.
C. præcox.
Helleborus fœtidus.
Potentilla Tabernæmontani.
Anthyllis vulneraria.
Hippocrepis comosa.
Viola arenaria.
Taraxacum lævigatum.

Non loin de là, en juillet 1903, M. Guinier a récolté de beaux pieds fleuris d'*Hypochæris maculata*,

— Renonçant à poursuivre plus haut nos investigations, nous cédons aux cris d'appel d'estomacs aiguillonnés par l'air frais et tonique de la montagne. Il est d'ailleurs 11 h. 3/4, et nous sommes sur pied depuis 5 h. 1/2 du matin ; notre salle à manger, plus ou moins abritée de la bise, est circonscrite par des pins silvestres trapus dont la frondaison rougeâtre et tortueuse contraste avec la rigide stature des genévriers voisins ; la vue la plus grandiose s'étend sur le massif des Grandes-Rousses et la vallée des Arves, dont nous distinguons nettement les premières forêts de mélèzes couronnant les contreforts des monts voisins.

Chacun apprécie à sa guise le charme pénétrant d'une telle halte, jusqu'au moment où l'un des participants propose d'en exprimer les avantages matériels par une formule de circonstance :

— Pourquoi les habitants de la Maurienne tiennent-ils tant à leur pays ?

— ???

— C'est que leurs montagnes étant couvertes de petits *pins*, ça leur *mélèze* dans toute leur *hêtre !*

Cette innocente atrocité donne le signal du départ.

Dans l'atmosphère résineuse des « petits pins », le sentier descend rapidement sur Villarclément, gagnant tantôt les taillis de *Quercus pubescens*, d'*Acer monspessulanum* et de *Cornus mas*, tantôt de garides gazonnées où dominent les innombrables touffes fleuries du *Carex humilis* ou du *C. Halleriana* beaucoup plus rare ici, parmi lesquelles les fleurs bicolores du *Polygala chamæbuxus*, aux senteurs d'abricots, marient leurs nuances délicates au lilas des globulaires et des violettes ou aux tapis dorés des potentilles printanières. Plus bas, la dent des moutons n'a respecté que les genévriers ; sous leur faux air de cyprès à aiguilles, ils se dressent dans des ravins desséchés comme autant de gendarmes impuissants à mettre un terme aux déprédations de la gent ovine et caprine.

Comme précédemment, c'est le *Vesicaria utriculata* qui orne avantageusement quelque recoin de ces pierrailles torrides ; et les jeunes pousses d'*Artemisia campestris, Plantago Cynops, Linum tenuifolium, Centaurea paniculata, Tunica Saxifraga*, etc., que l'on découvre le long du sentier ne nous donnent qu'une idée imparfaite de ce que pourrait être la floraison estivale de cette station, où M. Guinier a récolté, entre autres, le 23 juillet 1903 :

Astragalus Onobrychis. — *Nepeta lanceolata.*
Astragalus monspessulanus. — *Hieracium florentinum.*

5. De Villarclément au Pas-du-Roc et St-Michel

De Villarclément (570 m.) à St-Julien (602 m.), route ensoleillée à travers une région de moissons, de vergers et de beaux vignobles agrémentés d'amandiers et de pêchers en fleurs. Ce vignoble était autrefois la gloire de la vallée ; mais le phylloxéra intervenant, il fallut peu à peu l'abandonner ; c'est à partir de cette époque que les

habitants entreprirent avec activité l'exploitation des carrières d'ardoises dont l'excellente qualité ne tarda pas à les dédommager de leurs déceptions vinicoles. Au surplus, le vignoble est en bonne voie de reconstitution, et l'industrie de la vallée accuse un progrès général sur toutes les branches de son activité; elle a même connu, pour ce qui concerne tout au moins la métallurgie, le dangereux honneur d'être jugée à la hauteur des circonstances modernes et d'attirer à ce titre la visite intermittente de quelque « entrepreneur de grèves » chargé de faire germer la bonne semence des conflits sociaux; qu'elle réussisse ou qu'elle échoue, la tentative rapporte à son auteur une prime convenue, après quoi l'agent s'empresse d'aller cueillir ailleurs de nouveaux lauriers tarifiés. La chronique ne raconte pas si les gobeurs sont dédommagés, en cas d'échec, par le partage des « petits bénéfices », ou s'ils en sont simplement réduits à méditer sur la fragilité des choses humaines comparée aux capacités de la caisse d'alimentation des conflits collectifs.....

* * *

Sur la crête du coteau qui domine la gauche de la grande route, un arbre formidable, vraisemblablement un peuplier ou un chêne partiellement ébranché, attire de loin l'attention par sa très haute stature; c'est un témoin muet des nombreux méfaits du torrent de St-Julien, qui par une gorge resserrée et déboisée descend d'un contrefort du Perron des Encombres en provoquant des glissements de terrain qui menacent tout autant le gros village de Mont-Denis (1382 m.) que la

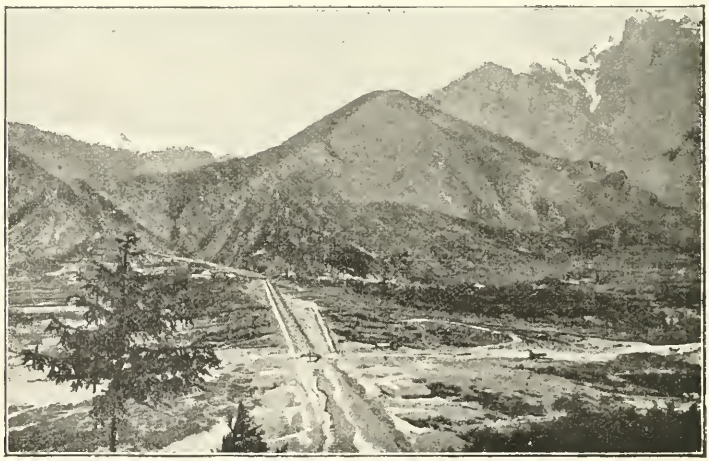


Fig. III. — Les glariers du torrent de St-Julien, avec travaux de correction jusqu'au pont du chemin de fer P. L. M.; au-dessous, les taches blanches montrent les affleurescences de sulfate de magnésie, impropres à la vie végétale. A droite, sommet des Encombres (2827 m.), dans les parois duquel deux petites taches noires (près de la marge de la vignette) indiquent l'extrême limite de pénétration du hêtre en Maurienne.

ligne du Cenis (585 m.). Aussi bien l'administration des eaux et forêts a-t-elle entrepris la correction du torrent par des travaux remarquables dont la vignette ci-jointe fait voir les barrages du cours d'eau inférieur en même temps qu'elle donne une faible idée de la configuration des glariers et des garides de la contrée de St-Julien. Plus loin, un autre torrent, celui de la Serpolière, a été l'objet de nouveaux soins de l'administration forestière, qui dans les hautes régions a établi un vertigineux sentier destiné à permettre la surveillance des terrains reboisés pour enrayer le mouvement des avalanches. En deux retraites inaccessibles, nous remarquons à une altitude d'environ 1500 à 1600 m. des bouquets de beaux hêtres et de grands pins silvestris, attestant de ce que devait être la luxuriante végétation silvatique de ces montagnes avant les maladroites spéculations de l'homme ; ces hêtres sont d'ailleurs les derniers qui jalonnent l'extrême limite de pénétration de cette essence en remontant la Vallée de l'Arc.

A partir de St-Julien, une plaine d'aspect étrangement désolé s'étend devant nous jusqu'aux abords de St-Martin. C'est comme un chaotique océan de cailloux menacé par les parois croulantes des Encombres, toujours prêtes à alimenter ce désert où toutefois la persévérance de l'homme est parvenue à conquérir quelques lopins de terre propres à la culture des amandiers et de la vigne ; cette dernière s'y cultive aussi sous la forme d'arceaux rampant sur larges amoncellements de pierres, tels que nous les avions observés à Grésy-sur-Isère lors de l'herborisation autour des Bauges en 1908 (cf. Bull. Herb. Boiss. VIII : 419). Un étroit chemin parcourt cette Arabie Pétrée, où le déboisement par voie ovine favorise l'entretien d'un paradis de lézards ; mais là encore, l'administration forestière a entrepris de reboiser un périmètre convenable des deux rives d'un nouveau torrent, et bien qu'exécutés récemment, ces travaux donnent déjà de bons résultats appréciables : l'on peut s'en rendre compte à distance par le contraste offert entre la région livrée en pâture aux moutons et celle qui a été mise à ban après avoir été plantée de jeunes pins d'Autriche destinés à accélérer la formation d'humus commencée par les essences indigènes (pin silvestre abritant le sapin blanc, le chêne, le tremble, le prunellier, le cerisier Mahaleb, le saule pourpré, etc.).

Les espèces herbacées ci-dessous, notées parmi les graviers de cette station, doivent être également considérés comme d'actifs pionniers pour la formation d'humus après l'action des lichens et des mousses :

Carex humilis.
C. præcox.
Holosteum umbellatum.
Cerastium glutinosum.
Sedum altissimum.
Potentilla Tabernæmontani.
Ononis repens.
Fumana procumbens.
Teucrium montanum.
Teucrium chamædrys.
Globularia Willkommii.
Taraxacum lævigatum.

Par places, toutefois, la composition chimique du terrain s'oppose à toute manifestation de la vie végétale : ce sont de grands espaces nus, d'un blanc parfois intense, provenant d'une couche plus ou moins épaisse de sulfate de magnésie produite par la décomposition des pyrites contenues dans les affleurements rocheux. Ces couches réfractaires à la vie végétale se répandent en coulées parfois considérables,

et constituent l'une des particularités des vallées alpines françaises comprises entre la Maurienne et la Méditerranée ; le torrent, d'ailleurs à sec, que nous franchissons au centre de cette triste région nous en offre de fréquents exemples (voir aussi sur la vignette III les espaces blancs aux abords du torrent de St-Julien).

Sur le revers S.-E. de ce vaste cône de déjections, la végétation arborescente est un peu moins rabougrie, et les interstices des gros blocs hébergent aussi quelques bonnes plantes thermophiles :

Iris germanica L.
Orchidées diverses (non fleuries).
Hutschinsia petræa.
Vesicaria utriculata.
Colutea arborescens.
Onosma helveticum.
Sedum altissimum.
Eryngium campestre.

Un nouveau torrent déprédateur, l'un des pires de la Maurienne, sépare notre désert des verdoyants vergers de St-Martin-la-Porte ; de remarquables travaux d'art, entrepris par l'administration forestière de concert avec le P.-L.-M., ont fini par avoir raison des fureurs intermittentes de ce minuscule cours d'eau. A ce propos, l'on ne peut qu'admirer l'intelligente activité du service des eaux et forêts du gouvernement français qui ne recule devant aucun sacrifice pour enrayer le mouvement d'inquiétante déforestation des montagnes provoqué, tant par la cupidité des spéculateurs chargés d'alimenter — avec la connivence de lois routinières et surannées — les 215 scieries du département de la Savoie, que par les effroyables dégâts commis par les

Fig. IV. — Vallée de l'Arc aux environs de St-Julien ; 4 : extrémité N. du chaînon liasique d'Albiez, couronné de mélèzes ; 2 : extrémité S. d'un chaînon nummulitique de la Pointe-du-Vallon, à *Acer monspessulanum*, *Quercus pubescens* et *Pinus silvestris* dans la garide ; sous 3 : sommet granitique du Gd-Châtelard (2148 m.) ; forêts d'*Abies pectinata* sur le plateau à droite), avec socle liasique à garides, pauvres au printemps, plus riches en espèces automnales, et plus ou moins boisées de chênes, d'*Acer opalifolium*, d'*A. campestre*, de *Juniperus Sabina*, etc. ; *Acer monspessulanum* rare.

300,000 moutons transhumants de la Provence, qui renforcent en été leurs congénères de la plaine et les cohortes caprines chargées d'anéantir les pâtures ou les jeunes arbustes-pionniers de la végétation des éboulis.

* * *

Tandis que le paysage entre St-Julien et le torrent des Encombres offrait l'aspect de quelque trop lumineuse garigue mauresque ou palestine, les abords de St-Martin-la-Porte contrastent du tout au tout avec leurs luxuriantes prairies et leurs vergers en fleurs : la douce primevère les éclaire de ses larges touffes soufrées, alors que « la bonne petite pervenche », comme disait Mme de Sévigné avant Jean-Jacques, constelle de ses corolles bleutées la marge des chemins boisés. D'autres plantes triviales de nos contrées, mais que nous n'avions pas encore rencontrées en Maurienne — tels le *Ranunculus Ficaria* ou l'*Alchimilla vulgaris* — fleurissent le long du chemin, en société des feuilles luisantes du *Colchicum autumnale* et de l'*Allium ursinum*.

Cette oasis de beaux vergers fait place à de vastes champs de céréales, dont la jeune verdure, d'un indescriptible vert d'émeraude, contraste avec le sombre débouché des gorges de la Valloire qui, en face de nous, sur la rive gauche de l'Arc, imposent à nos regards la hideuse cicatrice des travaux de captation d'un important apport de « houille blanche »; le fort du Télégraphe, audacieusement campé sur un étroit et vertigineux éperon de ces roches liasiques spéciales dites « brèches du Télégraphe », domine tout le paysage de sa silhouette farouche et enneigée; c'est dans le prolongement de ce profil inquiétant que, sur la route du Galibier, repose le gros village alpestre de Valloires (1430 m.), station botanique classique et patrie, sous la troisième République, de deux ministres de l'instruction publique, MM. Rambaud et Martin.

Par une bise furibonde et un radieux soleil du soir, nous abordons le Pas-du-Roc, non loin duquel, sur le talus d'un petit chemin, pullule une plante restée inédite pour toute la flore départementale de la Savoie, le *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers., accompagné des espèces suivantes :

Gagea arvensis.
Holosteum umbellatum.
Thlaspi arvense.
Calepina Corvini.
Reseda Phyteuma.
Bunium bulbocastanum.
Androsace maxima.
Lamium amplexicaule.
Veronica verna.
Taraxacum lævigatum.

Les gazons steppiques dominant le nord du chemin ne nous présentent que des potentilles et des restes desséchés de stipes, sans trace aucune de l'une de ces races alpestres de l'*Anemone Pulsatilla* que l'on pourrait s'attendre à rencontrer ici en raison de l'identité de constitution géologique et d'exposition qu'offre cette station avec celles du Valais où pullule l'*Anemone montana*. En revanche, les interstices des rochers voisins (lias calcaire) offrent abondamment :

Ceterach officinarum.
Polypodium vulgare.
Asplenium fontanum.
Cerastium arvense var. *strictum.*
Minuartia mucronata (débris).
Tunica Saxifraga (débris).
Dianthus Caryophyllus v. *saxicola* (Jord.) Schinz et Thellung (déb.)
Helleborus viridis.
Arabis muralis.
Hutschinsia petræa.
Draba aizoides (formæ).
Vesicaria utriculata.
Sedum altissimum.
Sedum dasyphyllum.
Sempervivum tectorum var.
Sempervivum arachnoideum.
Oxytropis pilosa (débris).
Astragalus Onobrychis (débris).
Helianthemum polifolium (bouton).

Un petit vallon cultivé nous sépare d'un mamelon triasique hébergeant auprès d'un talus plus humide :

Linum catharticum.
Linum angustifolium.
Globularia Willkommii Nym.
Plantago serpentina.

Ici, nous prenons congé de notre collègue M. Lendner, qui va rejoindre à St-Michel le dernier train pour Genève, puis nous gagnons la croupe culminale du Pas-du-Roc (930 m.), battue par une bise glaciale, où une steppe accidentée, jaunie des restes desséchés des deux stipes (*S. capillata* et *S. pennata*) entremêlés d'*Antennaria dioica*, abrite une multitude de petits :

Sesleria cærulea.
Carex humilis.
Draba aizoides.
Hutschinsia petræa.
Polygala chamæbuxus.
Viola arenaria.

tandis que les affleurements rocailleux présentent les jeunes touffes ou les restes desséchés des

Poa concinna.
Kœleria vallesiaca.
Festuca duriuscula.
Dianthus Caryophyllus ssp. *silvester.*
Sempervivum arachnoideum.
Sempervivum tectorum var.
Onosma helveticum.
Hyssopus officinalis.
Leontodon crispus.

Nous sommes assez surpris de constater dans une telle association les jeunes feuilles vernissées d'un *Colchicum* ; nous n'avons appris que plus tard qu'il s'agissait du *C. merenderoides* Perr. et Song., très intéressant endémisme paraissant se comporter vis-à-vis du *C. autumnale* comme une espèce vicariante steppique du *C. alpinum*, le type automnal étant d'ailleurs répandu dans les vergers irrigués des localités voisines. — Voir à ce sujet la note spéciale de la page 219.

A partir des grandes déclivités alluviales qui des hauteurs de Beaune (1161 m.) descendent jusqu'au cours de l'Arc (650 m. environ.), nous ne voyons plus que prairies et vergers verdoyants, où les primevères grandiflores, les violettes odorantes ou hirsutes, et la bugle rampante rivalisent de vigueur avec les fraisiers en fleurs ou les voluptueuses feuilles des *Colchicum autumnale*, *Arum maculatum* et *Allium ursinum*. Enfin, en abordant la châtaigneraie des terrains houillers, nous récoltons une troisième unité inédite pour la flore de Maurienne, l'*Anemone ranunculoides* L. bi- ou triflore, mélangée à de jolies touffes de primevères à *fleurs blanches* et de *Carex montana*.

En admirant, par une soirée plus radieuse encore que celle de la veille, l'architecture pleine d'imprévu des nombreux hameaux aux façades délabrées et sombres qui contrastent avec le dôme empourpré du neigeux Thabor, nous abordons les terrasses cultivées qui mettent en valeur les schistes houillers des environs de St-Michel; outre les armoises, les iris et les inévitables joubarbes, nous y récoltons encore les *Xeranthemum inapertum* (débris et jeunes plantes), *Veronica verna*, *Holosteum umbellatum* et *Vesicaria utriculata* avant d'aller inspecter les ruelles à demi-mauresques du vieux bourg de St-Michel et de gagner, dans le banal quartier moderne de la gare, l'Hôtel du Touring-Club où nous soupons sans arrière-pensée et prenons de même un repos mérité.

6. De St-Michel aux environs d'Orelle.

Il paraît évident que les botanistes herborisants ne doivent pas fréquenter assidûment les parages de St-Michel, car, après avoir beaucoup lorgné notre accoutrement la veille et repris le cours de leur inspection le lendemain matin au moment de notre départ, les garçons d'hôtel manifestent un étonnement sans pareil à l'égard de nos boîtes à herboriser. L'un d'eux, n'y pouvant tenir, aborde le chef de course et lui demande timidement « ce que c'est que ça ? »

— C'est le nouvel appareil à conserver les légumes; voyez plutôt !

— Quels jolis légumes ! affirme le larbin en voyant surgir de l'appareil entr'ouvert des feuilles de pastel et les grandes rosettes, tachetées de brun, d'une variété de *Lactuca virosa;* et « comment que ça s'appelle ? »

— La casserole verte ; bonjour !

Et par le temps frais et radieux, nous partons d'un pas sonore, gravissant les ruelles pavées du vieux bourg, où la voirie opère énergiquement en détournant sur les deux rigoles de la chaussée une copieuse cataracte d'eau fraîche qui entraîne irrésistiblement vers la ville basse toutes les ordures de la ville haute; là-bas, des canalisations bien comprises dirigent le tout dans les eaux fertilisantes de l'Arc.

A travers garides et vignobles, nous gagnons le hameau de la Buffaz (950 m.), extrême limite de pénétration de l'amandier en remontant la vallée; chemin faisant, entre les cultures de St-Michel, les broussailles et les rocailles des environs, nous avons noté les espèces suivantes :

Ceterach officinarum.
Asplenium Ruta-muraria.
Polypodium vulgare.
Stipa capillata.
Stipa pennata.
Carex Halleriana.
Gagea arvensis.
Allium sphærocephalum.
Iris germanica.
Quercus pubescens.
Holosteum umbellatum.
Silene nutans (débris).
Arabis Turrita.
Isatis tinctoria.
Calepina Corvini.
Prunus Mahaleb.
Prunus spinosa.
Potentilla verna.
Acer monspessulanum.
Acer campestre.
Viola odorata.
Viola permixta.

Bunium bulbocastanum. — *Veronica verna.*
Cornus mas. — *Plantago Cynops.*
Hedera helix. — *Artemisia campestris.*
Androsace maxima. — *Artemisia Absinthium.*
Onosma helveticum. — *Centaurea paniculata.*
Xeranthemum inapertum.

Entre les deux Joubarbes habituelles *(Sempervivum tectorum* et *S. arachnoideum),* nous trouvons leur hybride × *S. piliferum* (Jord.), ainsi que les rosettes bien laineuses du *S. tomentosum* Schnittsp. et Lehm.

A partir de la Buffaz, l'axe de la vallée, qui suivait jusqu'alors la direction N.-W.-S., s'infléchit franchement dans le sens W.-E.; la garide cesse; les vergers réapparaissent, et avec eux les primevères, les colchiques, les ficaires, l'ail de l'ours et les violettes, dont × *V. multicaulis* aux pétales lilas-pourprés et discolores. La marge du ruisseau fournit aussi le *Polygonum Bistorta* en pousses déjà avancées. Mais en reprenant la descente sur la région anthracifère des Basilières, toute cette végétation pastorale fait place à de nouvelles et importantes garides occupant l'éperon rocailleux qui s'élève depuis le niveau de l'Arc jusqu'aux plus hauts contreforts du M[t]-Brequin (3194 m.).

La végétation xérothermique de cette localité doit être fort riche un ou deux mois plus tard; actuellement, nous n'y rencontrons guère qu'une répétition de ce que nous avons signalé à la Buffaz, avec, en plus, une grande profusion de *Vesicaria utriculata* et d'*Helleborus viridis* qui nous font demander où se prennent les sels de calcium réputés nécessaires à leur entretien. D'ailleurs, la même question pourrait se poser à l'égard des *Amelanchier ovata* Medicus et *Cotoneaster tomentosa* Lindl. qui habitent non loin d'une mine d'anthracite dont nous explorons l'entrée; un petit cours d'eau nous explique la présence des *Salix Caprea* et *S. purpurea* qui apparaissent inopinément dans cette formation xérophile.

Pour regagner la route du Cenis, où la végétation silvatique subalpine, dominée par le mélèze, descend avec un sous-bois d'espèces triviales *(Salix daphnoides, Valeriana tripteris, Luzula* divers, etc.) jusqu'au niveau de l'Arc sur les revers septentrionaux, nous suivons un charmant sentier tout tapissé de violettes *(V. odorata, V. silvatica, V. hirta, V. collina, V. multicaulis, V. permixta)* et agrémenté de bouleaux ou de trembles aux jeunes troncs élancés, à l'écorce lisse et colorée des plus vives nuances du blanc et du vert. — Puis, constatant qu'à partir d'Orelle l'herborisation vers le haut de la vallée n'aboutirait qu'à une réédition des listes précédentes sinon à une perte de temps, nous prenons le parti de regagner S[t]-Michel par le plus court, et de prendre le premier train pour S[t]-Jean-de-Maurienne, où nous débarquons à 10 h.

7. Environs de S[t]-Jean-de-Maurienne

Dominant la ville épiscopale de S[t]-Jean, antique patrie des ducs de Savoie (primitivement comtes de Maurienne), le coteau de S[t]-Thècle et de Bonne-Nouvelle est exposé en plein midi et ne connaît pas l'action désséchante et réfrigérante des bises de la vallée de l'Arc; en revanche, il est plus spécialement arrosé par les pluies que le vent du S.-W.

amène du massif des Grandes-Rousses. Aussi voyons-nous apparaître dans ses formations silvatiques l'*Acer opulus* var. *opulifolium*, que nous n'avions pas encore rencontré.

Mais, avant d'atteindre la région boisée, il nous faut gravir un talus d'alluvions occupé par un riche vignoble, au bas duquel fleurit le *Tulipa præcox* Tn. (clos des Missionnaires) et dont les quelques îlots incultes nous fournissent :

Bromus tectorum.
Muscari comosum.
Muscari racemosum.
Holosteum umbellatum.
Melandryum album (boutons !).
Papaver Argemone.
Fumaria officinalis.
Reseda Phyteuma.
Isatis tinctoria.
Calepina Corvini.
Diplotaxis tenuifolia.
Helianthemum chamæcistus.
Viola odorata.
Scandix pecten-Veneris
Valerianella olitoria.
Linosyris vulgaris (jeunes pousses).

Les abords de la chapelle de N.-D. de Bonne-Nouvelle (693 m. ; lias calcaire et éboulis) sont agrémentés de magnifiques amandiers et pêchers fleuris ; l'on y voit aussi quelques figuiers et même des *Juniperus Virginiana* échappés de culture. Mais nous apprécions plus particulièrement le splendide panorama dont on jouit de la terrasse sur la Maurienne supérieure et sur la vallée de l'Arvan dominée par les trois prestigieuses Aiguilles d'Arves ; le ciel est d'un bleu tout oriental, et le soleil torride qui nous immobilise quelques instants sous l'ombrage d'un grand tilleul nous fait presque envier, au fond de la vallée de l'Arc, les abords des entrepôts de gypse dont les longues traînées de poussière enfarinée nous disent que là-bas du moins il y souffle un air frais. Ce « là-bas » envisage une longue côte de carrières de gypse, qui a son histoire et même son martyrologe, et dont les produits d'excellente qualité ne servent pas exclusivement aux usages que l'on attribue communément au plâtre... Mais ce sont là choses qui ne se disent que tout bas dans le pays, afin de mieux pénétrer les masses et ceux qui les abordent.

Reprenant le cours de notre exploration, nous gagnons les taillis par un très rapide sentier le long duquel nous observons :

Asplenium Adiantum-nigrum.
Bromus erectus.
Sesleria cærulea.
Carex Halleriana.
Carex præcox.
Polygonatum vulgare.
Quercus pubescens.
Arabis turrita.
Vesicaria utriculata.
Alyssum calycinum.
Sedum altissimum (pousses).
Sedum reflexum (pousses).
Potentilla argentea.
Potentilla verna et var.
Hippocrepis comosa.
Astragalus Onobrychis (feuilles).
Astragalus Cicer (feuilles).
Linum tenuifolium (feuilles).
Acer monspessulanum (rare !)
Acer opulifolium.
Acer campestre.
Ptychotis Saxifraga (débris).
Cornus mas.
Onosma helveticum (débris).
Hyssopus officinalis (débris).
Teucrium montanum.
Teucrium chamædrys.
Artemisia campestris (débris).
Artemisia Absinthium (débris).
Taraxacum lævigatum.
Hieracium silvaticum.
Hieracium prænltum (débris).
Hieracium amplexicaule (débris).

C'est une végétation de garide sensiblement plus pauvre que celles que nous avons précédemment visitées: malgré toutes nos recherches, nous ne trouvons aucune trace du *Carex humilis* si abondamment observé sur les versants exposés à la bise. — A l'oratoire de S[t]-Thècle (850 m. env., granit à biotite), nous retrouvons les inévitables *Ribes uva-crispa* et *Helleborus fœtidus*, réactif végétal de la chaux provenant du mortier des ruines avoisinantes.

Passant de là, par un sentier quelque peu aérien, vers une source où nous sommes heureux de prendre le repas de midi et plus encore de nous désaltérer, M. Guinier éprouve en cette station une certaine déception du fait de la disparition du *Salix cinerea* × *S. fragilis* (× *S. Bonlagi* Gér.) qu'il avait découvert là il y a quelques années et dont il ne reste plus qu'un tronc de 12 cm. de diamètre coupé au ras du sol: cet exemplaire était, à sa connaissance, unique pour tout le territoire de Savoie, bien que les parents puissent s'observer assez fréquemment dans le voisinage de S[t]-Jean.

Avec les lias schisteux qui affleurent dès la rive droite du ravin, la flore devient plus variée; de très beaux *Juniperus Sabina* couronnent toutes les assises du rocher, tandis que les grappes fleuries du *Vesicaria utriculata* en égayant les interstices; noté aussi:

Diplachne serotina (chaumes).
Stipa 2 sp. (chaumes).
Festuca duriuscula (feuilles).
Tunica Saxifraga (feuilles).
Cerastium arvense.
Dianthus Caryophyllus ssp. *silvester*
Arabis muralis.
Arabis Turrita.
Sedum altissimum (feuilles).
Sempervivum arachnoideum (feuill.)
Sempervivum tectorum (feuilles).
Hyssopus officinalis (feuilles).
Teucrium 2 sp. (feuilles).
Achillea setacea (feuilles).
Linosyris vulgaris (feuilles).
Hieracium sp. *nonnull.* (feuilles).

La plupart de ces espèces ne se reconnaissent qu'à l'état de jeunes pousses ou d'anciennes inflorescences desséchées; leur identification nous a été confirmée par les échantillons bien fleuris récoltés à la saison propice par M. Guinier, qui nous a obligeamment communiqué de cette station les espèces suivantes:

Diplachne serotina.
Koeleria vallesiaca.
Allium sphærocephalum.
Tunica Saxifraga.
Ononis Natrix.
Sedum altissimum.
Onosma helveticum.
Physalis Alkekengi.
Scutellaria alpina.
Teucrium montanum.
Thymus lanuginosus var. *vallesiacus*
Odontites lutea.
Plantago Cynops.
Kentranthus angustifolius.
Linosyris vulgaris.
Hieracium amplexicaule.
Hieracium vallesiacum var. *bifrons*.

C'est, on le voit, une flore de garide pauvre en espèces vernales, et remarquable par son élément automnal *(Odontites, Linosyris, Diplachne,* etc.); il est également intéressant d'y relever la présence d'une plante alpine, telle que le *Scutellaria alpina* à la basse altitude de 650 m., non loin de la mine de plomb argentifère dont nous visitons une galerie abandonnée, et sans rapport de continuité avec l'étage alpin hébergeant normalement le *Scutellaria*.

Fig. V. — VALLÉE CENTRALE DE L'ARC, VUE DE St-JEAN-DE-MAURIENNE : à gauche, les coteaux à garides, exposés au sud ; au centre, la plaine alluviale de l'Arc et de l'Arvan (glariers, vignobles et cultures) ; à droite, sapinières et mélèzes descendant jusqu'au thalweg. — 1 : bois de *Pinus silvestris* et *Fagus silvatica* (ègrenes !) près Greny, sur Villarclément ; 2 : sommet du Perron des Encombres (2828 m.) ; 3 : rocher des Encombres, alimentant à droite les glariers de Ste-Anne ; 4 : Pas-du-Roc (900 m.) à garides steppiques ; 5 : glariers de St-Julien ; 6 : col de Fréjus (2551 m.) et frontière italienne ; 7 : village de St-Martin-de-la-Porte, devant le Pas-du-Roc ; 8 : le Gros Crey (2600 m., houiller) ; 9 : sapinières de Villargondran (650 m.) ; 10 : cours de l'Arvan, avec carrières de gypse à droite.

Le programme comportait encore une exploration des environs de Fontcouverte (1100 m. env.), à l'entrée de la pittoresque région des Arves, où M. Guinier a précisément trouvé une station de *Betula Murithii* offrant de grandes analogies avec celle des environs classiques de Mauvoisin, dans la vallée de Bagnes, Valais (cf. *Bull. Herb. Boiss.*, VII : 931, 1907) ; faute de temps, et en raison du surcroît de fatigue autant que de l'état insuffisamment avancé de la végétation, nous renonçons à visiter cette contrée, dont l'intérêt floristique mériterait les honneurs d'une herborisation moins hâtive. A titre d'aperçu, M. Guinier nous a communiqué les échantillons ci-dessous énumérés qu'il a récoltés dans les garides de Fontcouverte et de Villarembert (1000-1200 m.) :

Kœleria vallesiaca Gaud.
Tulipa præcox Ten.
Ononis rotundifolia L.
Ptychotis Saxifraga.
Buphthalmum grandiflorum.
Achillea setacea.
Xeranthemum inapertum Willd.
Chondrilla juncea L.
Hieracium viscosum A.-T.
Hieracium prenanthoides Vill.
Hieracium lanceolatum var. *spicatum* A.-T.

— Pour le meilleur emploi du temps dont nous disposons, nous décidons d'explorer les glariers de l'Arvan, au-dessous de St-Pancrace.

Après avoir franchi le ruisseau des Mollarins, dont les ravins boisés abondent en *Primula vulgaris, Viola silvestris, Carex digitata, C. montana, Luzula campestris* et *L. verna*, nous gagnons, à travers prairies, champs et vignes où les *Muscari racemosum* et *Gagea arvensis* sont abondamment représentés, les digues du torrent du Merdarel, dont la vue des eaux boueuses et noires nous ôte l'envie de boire sans toutefois nous désaltérer; de là, traversant marais et broussailles, nous arrivons aux dépôts d'alluvions de l'Arvan, où rien n'est encore fleuri, sauf quelques *Carex ornithopoda, C. montana, Arum maculatum, Polygonatum multiflorum, Caltha palustris, Euphorbia dulcis* et *Taraxacum vulgare;* les *Populus alba* dominent la brousse, où les saules en fleur (*Salix incana, S. amygdaloides, S. Caprea, S. daphnoides, S. purpurea*, etc.) attirent les abeilles. Les îlots graveleux sont jaunes de *Potentilla verna* auprès desquels les *Globularia Willkommii* et *Euphorbia Cyparissias* se hasardent de fleurir; le *Carex alba* recherche l'ombrage de l'aulnaie où se rencontrent aussi de jeunes pousses de bryone, tandis que les grèves ensoleillées hébergent l'*Helleborus fœtidus* parmi les nombreuses touffes de *Sedum altissimum* et de *Muscari comosum:* en somme, rien de saillant, la saison étant encore peu avancée.

Pour ne pas rentrer bredouilles, nous visitons les champs et vignes des Clapets, célèbre station de nombreuses races de tulipes dont nous faisons abondante provision; nous admirons tout particulièrement les belles corolles rouges et jaunes, tachées de violet foncé à la base, du *Tulipa præcox*, le seul épanoui en cette saison. Et après avoir encore récolté le rare *Ornithogalum nutans*, qui possède ici une station classique, nous entrons à St-Jean dont les vieux murs des alentours sont garnis des jeunes pousses du *Parietaria officinalis* var. *erecta* M. et K.

Ici se termine cette herborisation de trois jours, effectuée par un temps d'une exceptionnelle splendeur, bien fait pour rehausser le charme de ces grandioses paysages alpestres de la vallée de l'Arc. En outre, nous sommes tout particulièrement redevables des succès de cette exploration à notre ami M. Ph. Guinier, dont le zèle infatigable ne s'est pas seulement borné à bien préparer un programme avantageux, mais s'est encore appliqué à nous communiquer d'entre ses récoltes antérieures d'importants échantillons d'herbier provenant des localités visitées: ils confirment, en les complétant, nos notes floristiques basées sur des matériaux insuffisamment développés. Ce nous est un agréable devoir de réitérer ici à notre dévoué collègue l'expression de toute la reconnaissance que nous lui avons témoignée en prenant congé de lui à la gare de St-Jean, tout en souhaitant un cordial « au revoir » pour de futures herborisations aussi réussies que celle-ci.

8. Notes sur quelques unités de la flore mauriennaise inédites ou méconnues

Carex humilis Leyss. — Inédite pour toute la flore de la Maurienne, cette petite cypéracée se présentait, au moment de notre excursion, comme l'espèce dominante de toutes les stations battues des

vents comprises entre l'Echaillon et le Pas-du-Roc, principalement dans les rocailles à *Stipa pennata* et *Draba aizoides*; elle paraît manquer totalement dans les garides abritées et + boisées, où apparaît alors le *Carex Halleriana* Asso (par exemple en montant de St-Michel à la Buffaz, ou à St-Thècle sur St-Jean-de-Maurienne). — Le *Carex humilis* se comporte en Valais de la même manière qu'en Maurienne; son allure steppique est d'ailleurs soulignée par sa distribution géographique, qui comprend les contrées orientales situées entre la Sibérie altaïque, le Caucase, le midi de la Russie et la péninsule balkanique; de là, elle gagne l'Espagne par le sud de l'Europe, avec irradiations sporadiques jusqu'en Angleterre et les collines calcaires sèches du sud de la Belgique.

Dans le bassin français du Rhône, cette plante pénètre dans le Jura savoisien et les Alpes lémanniennes par l'axe rhodanien, et aborde le massif des Bauges par l'embranchement secondaire du Graisivaudan; paraît manquer aux Alpes d'Annecy trop humides, vraisemblablement, pour fournir de grandes stations steppiques: l'on n'y connaît, en effet, que deux points minuscules à *Stipa pennata*, les rochers de Vesonne (Tournette) et d'Outredière (Aravis septentrionaux).

Colchicum merenderoides, Perrier et Songeon, in *Bull. Herb. Boissier II : 429* (1894). — Omise dans la Flore illustrée de Coste (vol. III, 1906), et subordonnée au *C. alpinum* à titre de race parallèle du *C. parvulum* Ten. dans la Flore de France de Rouy (vol. XII : 459, 1910), cette liliacée devrait attirer l'attention des botanistes pour plusieurs raisons. Tout d'abord, ses caractères spécifiques basés principalement sur la forme, le nombre et la disposition des feuilles, permettent de la séparer nettement du *C. alpinum*, dont elle se distingue aussi par des fleurs sensiblement plus petites et à divisions du périanthe plus étroites[1]; ensuite du fait de l'habitat, ses caractères biologiques lui assignent une place spéciale dans la flore de nos vallées: tandis que les *Colchicum autumnale* et *C. alpinum* sont des colons typiques des prairies fraîches et humides de l'étage silvatique planitiaire ou subalpin, le *C. merenderoides* est franchement steppique, et, sous ce point de vue, offre beaucoup plus d'affinités avec le *C. arenarium* W. et K. dont il a les capsules minimes et les feuilles étroites, ondulées, à entre-nœuds distants. La différences essentielle entre ces espèces réside en ce que le *C. arenarium* W. K. est normalement biflore et possède 4 feuilles à limbe développé, alors que le *C. merenderoides* est uniflore, avec deux seules feuilles parfaites; le *C. alpinum* a 3-4 larges feuilles planes, agglomérées au sommet de la hampe, à la façon des 3-6 grandes feuilles du *C. autumnale*, et ne modifie aucun de ses caractères lorsqu'il descend dans la plaine (par exemple dans les clairières de la forêt du Mantico, près Vérone, à 70 m. d'altitude, leg. Rigo et Dörfler, Herb. norm. N° 3265).

[1] Le caractère tiré des ondulations plus ou mois accusées de la nervure des divisions du périanthe ne nous paraît pas offrir l'importance que lui attribuaient les auteurs, le *C. alpinum* présentant aussi des fleurs dont la nervation est tantôt exclusivement rectiligne, tantôt mélangée de nervures ondulées intercalées entre les nervures rectilignes, tantôt enfin à divisions externes exclusivement rectinerviées tandis que les 3 internes sont mixtes ou ondulinerviées !

Bien que cela paraisse vraisemblable, les preuves manquent encore pour admettre que les *C. alpinum*, *C. arenarium* et *C. merenderoides* puissent constituer autant d'espèces vicariantes issues du même *C. autumnale* et adaptées, la première aux conditions de climat des prairies subalpines, les deux autres au climat sec et aquilonaire des steppes soit panitaires, soit montagnardes : la vérification de cette hypothèse mériterait une étude approfondie ; faute de mieux, nous publions la vignette ci-jointe pour permettre de compléter nos renseignements sur cette plante, dont le caractère endémique en fait à notre sens l'unité la plus intéressante de toute la flore mauriennaise.

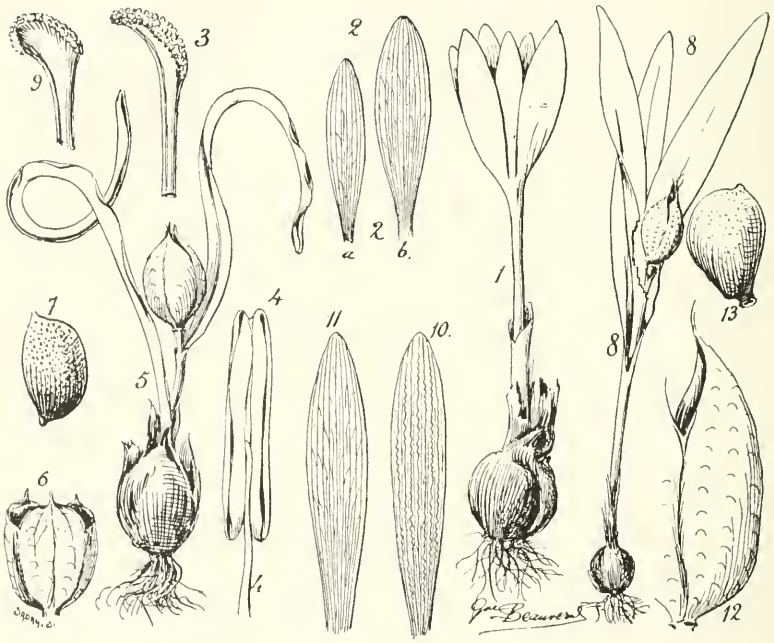


Fig. VI. — *COLCHICUM MERENDEROIDES* Perr. et Song. — 1 : plante en fleur, grandeur naturelle (échantillon original de M. Perrier de la Bâthie, du Pas-du-Roc, juillet 1863) ; 2 : divisions du périanthe, à nervations droites, ramifiées-réticulées jusqu'au sommet (*a* = div. int., ± 18 × 4 mm ; *b* = 3 div. ext., ± 20 × 6 mm.), grossies d'1/3 ; 3 : stigmate du *C. merenderoides*, grossi 14 fois ; 4 : anthère, grossie 14 fois ; 5 : port de la plante en fruit, grandeur naturelle ; 6 : capsule mûre, grandeur naturelle (d'après original cultivé en 1894 par M. Perrier de la Bâthie !) ; 7 : semence mûre, grossie 14 fois (disposée par chapelet de 6-7 dans la capsule). — *C. ALPINUM* ; 8 : port de la plante en fruit, réduit 3 fois ; 9 : stigmate, grossi 14 fois ; 10 : division externe du périanthe, à nervations généralement ondulée, ± ramifiée-réticulée seulement vers la base, grossie d'un tiers ; 11 : id. du *C. arenarium* Waldst et Kit., à nervations identiques à celles du *C. merenderoides*, mais plus grandes (grossie d'un tiers) ; 12 : capsule du *C. alpinum*, grandeur naturelle, à chapelets de semences par 12-14 ; 13 : semence mûre, grossie 14 fois. — Le port et les dimensions du *C. arenarium* sont identiques à ceux du *C. merenderoides*, sauf le nombre des feuilles et des fleurs, qui est double des fig. 1 et 5.

Ceratocephalus falcatus (L.) Persoon, Synopsis pl. I : 341 (1807). — Cette renonculacée ségétale, entièrement nouvelle pour la flore de Savoie, n'était connue dans le bassin du Rhône que des régions méridionales, avec un avant-poste extrême aux environs de La Pape, près Lyon (d'après les matériaux d'anciens herbiers !). Plus abondante dans le bassin valléenlaire de la Durance, elle remonte cette rivière jusqu'aux environs de Briançon, où il faut rechercher le point de son extrême avant-poste alpin en Maurienne grâce peut-être au passage des moutons transhumants franchissant le col du Galibier : l'on doit en tout cas rejeter toute idée d'immigration naturelle du *Ceratocephalus* par le Graisivaudan et la vallée inférieure de l'Arc. — Ajoutons que le *Ceratocephalus* est d'origine orientale (Indes-Béloutchistan-Afghanistan-Turkestan-Perse-Asie Mineure et Contrées circum méditerranéennes), mais fait partie de l'élément ségétal pontique de l'Allemagne du Sud, et se présente comme élément ségétal méridional dans les départements français du Centre, jusqu'à ceux de l'Aube et de la Marne ; il est d'ailleurs inconnu en Valais et très rare en Piémont, où il ne paraît pas aborder les vallées accédant au Cenis. Enfin, il est polymorphe, et présente une bonne variété à bec droit (*C. orthoceras* D C.), tandis que la plante de Maurienne se rapporte à la variété *incurvus* (Steven) Boiss.[1], distinguée par sa pubescence laineuse-tomenteuse, son scape généralement plus long que les feuilles et le bec de ses carpelles filiforme et recourbé en hameçon.

Anemone ranunculoides L. Spec. pl. I. : 541 (1753). — N'ayant pas aperçu cette plante dans la partie inférieure de la vallée de l'Arc, ni même dans les stations apparemment si favorables de Pontamafrey, nous avons été assez surpris d'en rencontrer une bonne colonie dans les Châtaigneraies de Chane, sur St-Michel, dans un îlot d'alluvions glaciaires à l'altitude de 850 m. (cf. p.) ; M. E. Perrier de la Bâthie, l'excellent connaisseur de la flore de Savoie, que nous sommes heureux de remercier en cette circonstance pour l'obligeante amabilité qu'il nous a constamment manifestée en répondant à toutes nos demandes de renseignements, nous écrivait au sujet des *A. ranunculoides* et *A. nemoralis* : « Je ne les ai jamais vus en Maurienne et n'en trouve « aucune mention dans mon herbier ; pourraient être recherchés « dans la partie inférieure de la vallée ».

Nous avions effectivement rencontré ces deux anémones dans la vallée de l'Isère entre Albertville et Grésy lors de notre herborisation de 1908, et leur présence en Maurienne en remontant le cours de l'Arc devenait de ce fait très vraisemblable : ce qui étonne plutôt, c'est leur absence ou tout au moins leur extrême rareté entre le cours de l'Isère et les environs de St-Michel, soit environ 52 kilomètres. — Ajoutons que l'*Anemone ranunculoides* est excessivement commun dans les vallées italiennes du Cenis, tandis que nous n'en connaissons pas de stations signalées dans le bassin de la Durance ; il a été peu observé dans le système valléenlaire de la Romanche (environs de La Mure, etc.), mais n'est pas rare dans les massifs de la Moucherolle, du Jura de Tullins et de la Grande Chartreuse. Néanmoins, pour ce qui concerne

[1] Cf Boissier, *Flora orientalis* I : 58 (1867).

le département de l'Isère, nous avons vainement recherché quelque mention de la présence de cette renonculacée silvatique dans les massifs montagneux limitrophes de la Maurienne.

Corydalis solida Pers. var. *densiflora* (Presl) Boiss., Flor. or. I : 129 (1867). — Dans le département de la Savoie, le *Corydalis solida* n'est guère connu qu'aux environs de Chambéry (Dr Bouvier, *Flore*), d'Aix-les-Bains et dans le massif des Bauges (Pin, *Catalogue*) ; malgré toutes nos recherches, nous n'avons trouvé aucune mention de l'existence de cette plante en Maurienne, où elle foisonne dans les broussailles et prairies sous les parois N. de la Tour du Châtel. Dans cette station isolée, le *Corydalis solida* se présente sous une forme très densiflore, souvent rameuse (rameaux florifères axillaires à l'aisselle des écailles), à épis multiflores (12-30 fleurs serrées) munis de bractées profondément quinquilobées et à lobes ± fortement tridentés au sommet ; les divisions des feuilles sont généralement profondes et étroites, glauques-jaunâtres en dessous, et les siliques lancéolées comme chez le *C. densiflora* Presl d'Orient, de Sicile et des Pyrénées (in herb. Boissier !). La seule différence notable entre les plantes de ces dernières provenances et celles de Maurienne réside dans le coloris des fleurs, qui est pâle chez les premières, tandis qu'à la Tour du Châtel il affecte la belle nuance rose vif des variétés typiques : l'on pourrait considérer la plante mauriennaise comme sous-variété purement chromogène du *C. solida* var. *densiflora* (Presl) Boissier, en observant que la singulière distribution sporadique de cette variété pourrait bien équivaloir à un cas de polytopisme ? — Ajoutons enfin que l'herbier Boissier conserve des exemplaires du *C. densiflora* Presl issus de graines d'Orient et retournant, par la culture, au type du *C. solida* pour ce qui concerne la forme des bractées et la largeur des lobes foliaires ; seules la couleur et la densité des fleurs restent constantes. — A la Tour du Châtel, l'on observe également des individus transitoires présentant soit des épis pauciflores, soit des feuilles à lobes plus ou moins larges, comme chez plusieurs exemplaires originaux du *C. densiflora* d'Orient, de Sicile ou des Pyrénées.

Draba aizoides L., Mantissa : 91 (1767). — Indépendamment de la variété *affinis* (Host) Koch, dont les vigoureux exemplaires ornent les blocs des stations abyssales de Pontamafrey (502 m.), de l'Echaillon (550 m.) ou du défilé du Pas du Roc (850 m.), cette crucifère montagnarde affecte en Maurienne différentes formes dont l'une, remarquable par sa taille naine et ses feuilles très longuement ciliées munies au sommet d'une houppe de soies blanches, est particulièrement abondante dans les associations steppiques de la zone triasique de la vallée de l'Arc, entre 600-900 m. d'altitude ; elle a pour compagnons ordinaires les *Stipa pennata*, *S. capillata*, *Carex humilis* et *Viola arenaria*, toutes plantes des stations aquilonaires qui manquent ou sont fort rares dans les garides abritées telles que celles de Bonne-Nouvelle et de St-Thècle, sur St-Jean de Maurienne.

Viola collina Bess. var. **declivis** (Du Moulin) ex Gremli, Excurs. fl.

der Schweiz, ed. III : 86 (1878)[1]. — Selon Perrier et Songeons (Annales de la Soc. hist. nat. de Savoie, année 1854 : 156), la forme typique du *Viola collina* Besser, distincte par ses pédoncules dressés à fleurs bleuâtres munies d'un éperon blanc-lilacé, ne descend pas, en Tarentaise et en Maurienne, au-dessous de la région du hêtre et ne s'élève pas au-dessus de celle du rhododendron. Près de Pontamafrey, nous avons récolté à 502 m. d'altitude la variété *declivis*, remarquable par ses nombreuses petites fleurs entièrement blanches, à odeur suave et à pédoncules étalés. Cette jolie variété, dépourvue de rejets, est inédite pour la flore de Maurienne et probablement pour celle de toute la Savoie; la forme typique, que nous n'avons pas rencontrée à Pontamafrey, doit vraisemblablement s'y trouver, puisque l'hybride *V. collina* × *odorata*, à tiges latérales d'un beau violet foncé, n'est pas rare parmi les buissons de la chapelle St-Eléazard. — En Valais, cette variété se rencontrerait, selon H. Jaccard, en des stations assez analogues à celle de Pontamafrey, dans les buissons clairs des expositions septentrionales de Montorge et de Tourbillon, ainsi qu'à Useigne et aux Mayens de Sion (Valais central); la plupart des auteurs considèrent cette plante comme une simple variété chromogène du type à fleurs bleues.

Saxifraga oppositifolia L. var. **Murithiana** (Tissière, Bull. Soc. Murith. I : 28 [1868]). — Les stations erratiques de cette belle plante alpine ont été fréquemment signalées soit dans les vallées alpestres, soit même dans la plaine, par exemple au Bouveret (var. *Murithiana)*, ou sur les plages du lac de Constance (var. *amphibia* Sunderm.); toutefois, les localités de cette catégorie comprennent toujours soit d'autres plantes alpines erratiques *(Linaria, Gypsophila, Arabis, Erigeron,* etc.*)*, soit des plantes littorales ou paludéennes. A Montandré, où nous avons récolté plusieurs belles touffes de ce saxifrage à 950 m. env., dans une petite paroi de trias gypseux, il s'agissait d'une véritable garide à *Fumana procumbens*, *Helianthemum canum*, *Sesleria cærulea*, *Carex humilis*, *Cornus mas*, *Acer monspessulanum* et autres espèces xérothermiques (cf. page 206) accompagnées plus haut de busserolles et d'une lande à callunes. Bien que l'apport des graines puisse s'expliquer par la voie d'un bras de torrent susceptible de communiquer avec la haute montagne à l'époque des grandes crues, l'acclimation d'une espèce aussi franchement alpine au sein même d'une garide nous semble constituer un fait digne de remarque, d'autant plus que la plante n'avait en rien modifié son faciès alpin et possédait, à la base de la plupart des sépales, les cils glanduleux caractéristiques de la variété *Murithiana* (Tiss.), qui représente dans les Alpes occidentales le type absent du *S. oppositifolia* (totalement dépourvu de glandes au calyce) : ce dernier n'apparaît que dans les Alpes orientales et à partir du massif du St-Gothard; des formes de transition, à sépales totalement dépourvus de glandes tandis que d'autres, du même indi-

[1] Malgré de patientes recherches, il ne nous a pas été possible de trouver une description originale de la plante de Du Moulin (ou « Dumoulin » selon H. Jaccard in Catal. fl. valais. : 37), ni de savoir qui était ce botaniste; notre description s'en réfère à la plus ancienne publication de Gremli combinée à la description de Rouy, in Fl. de France III : 23 (1896).

vidu, sont évidemment glanduleux, relient cette race au type, contrairement à l'opinion de A. von Hayek (cf. Denkschr. der mathemnaturwiss. Kz. der kais. Ak. d. kais. Akad. d. Wissenschaften, Wien, LXXVII : 663 (1905), et conformément à ce que nous avons pu observer sur les échantillons mêmes de Montandré.

Sempervivum tomentosum Schnittspahn et Lehmann, in Flora (1856) : 67 ; = *S. tectorum* L. var. *tomentosum* Cariot, Fl. descrip. du Bass. moyen du Rhône, ed. VII : 298 (1884).— D'entre les résultats de nos cultures expérimentales sur les différentes races de joubarbes des Alpes occidentales, nous avons constaté que les variétés du *S. arachnoideum* (var. *genuinum* Rouy et Camus, var. *Laggeri* (Schnittsp.) R. et C., var. *Döllianum* (Lehm.) Gremli, etc.), maintenaient strictement leurs caractères et leur taille dans la plaine, tandis que le *S. tomentosum* devenait rapidement plus luxuriant en développant des rosettes d'un diamètre double ou triple (5-6 cm.) de celui des stations d'origine (1 1/2-2 cm.) : nous avons pu nous en convaincre 1° sur des échantillons provenant des calcaires jurassiques de Montferront (1327 m., Aravis septentrionaux) et 2° sur des pieds rapportés de l'Echaillon (800 m. env., sur trias, Maurienne), auxquels il a suffi d'un mois de culture pour que leurs rosettes acquièrent 3 1/2 cm. de diamètre contre 1 1/2 qu'elles avaient à l'origine. En revanche, les autres caractères tirés de la forme, des proportions et de la nuance des fleurs ne se modifient pas d'une manière appréciable. — Observons enfin que le *Sempervivum tomentosum* était resté inédit pour la flore de Maurienne et n'était connu pour la flore départementale de Savoie que des environs d'Albertville (leg. E. Perrier de la Bâthie) ; en outre, M. Perrier a récolté aux environs de St-Michel les *S. piliferum* et *S. Bougesiacum*, que nous avons également rapportés de l'Echaillon, le premier entre ses parents (*S. tectorum* var. *rupestre* × *S. arachnoideum*) et en compagnie *S. arachnoideum* var. *Laggeri* R. et C. douteux pour la flore du département de la Savoie. Il nous a d'ailleurs paru que les stations de l'Echaillon, de la Buffaz et du grand contrefort de schistes houillers des Basilières (entre St-Michel et Orelle) étaient fort riches en races variées des *S. tectorum* et *S. arachnoideum* : il conviendrait, pour s'en rendre compte, de les visiter au mois de juin.

Oxytropis campestris (L.) DC., Astragalogia : 14 (1802). La présence de cette légumineuse alpine dans les garides de l'Echaillon, où nous en avons prélevé quelques jeunes pousses tandis que M. Guinier la récoltait en pleine floraison en juillet 1903, nous paraît digne d'être signalée, cette plante n'apparaissant que fortuitement dans la plaine et seulement dans la proximité immédiate des torrents montagnards. A l'Echaillon, l'*Oxytropis campestris* se comporte en plante steppique, blottie dans les rocailles triasiques à *Viola arenaria*, *Draba aizoides*, *Hieracium lanatum*, etc., ou mieux encore parmi les gazons brûlés du soleil, en compagnie des *Stipa pennata*, *Carex humilis* et *Oxytropis pilosa*. Ces conditions étant à peu près identiques à celles des collines de la Bâthiaz et des « Follaterres » de Saxon (Valais), il nous paraît intéressant de constater combien une plante alpine appartenant à un genre caractéristique des contrées steppiques de l'Asie centrale-occidentale s'accomode aisément d'une station planitiaire de nos con-

trées lorsque par son insolation, son exposition au vent et autres facteurs édaphiques, elle réalise les conditions du climat continental qui en tout autres circonstances ne peuvent se rencontrer à un degré suffisant que dans les pelouses rocailleuses de l'étage alpin. — Cette constation pourrait en quelque mesure s'appliquer aussi à la présence du *Scutellaria alpina* L. à la Freydière, sur St-Jean de Maurienne (650 m. env.), cadrant avec les stations planitiaires non erratiques de cette labiée dans les départements de la Côte-d'Or, de l'Yonne et quelques stations de la Provence pour ne parler que du territoire français.

Galium corrudifolium Villars, Prosp. Dauph. : 20 (1779). — Cette race méridionale et même circum-méditerranéenne du *G. Mollugo* L. n'a pas été signalée à notre connaissance en Maurienne, où nous en avons trouvé des débris et de jeunes pousses à l'Echaillon. Les échantillons fleuris que M. Guinier nous a adressés de sa récolte de 1903 sont identiques à ceux des stations les plus méridionales de cette plante conservés à l'herbier Boissier, notamment de provenance marocaine. — La présence du *Galium corrudifolium* dans le département de la Savoie n'était connue que du versant méridional des Bauges.

Hieracium viscosum A.-T., Suppl. Monogr. Hier. : 27 (1876). — Cette espèce (ou hybride fixé?) intermédiaire entre les *H. prenanthoides* et *H. amplexicaule* n'avait pas encore été signalée pour la flore de Savoie; M. Guinier en a rapporté de bons échantillons fleuris de ses herborisations antérieures à la Tour-du-Châtel et à l'entrée de la région des Arves, sur St-Jean-de-Maurienne. Cette plante polymorphe est également connue du Valais, du Piémont et de plusieurs vallées du Dauphiné, toutes contrées offrant de grandes analogies climatiques et topographiques avec la Maurienne ; elle possède également des stations en Corse et dans les Pyrénées orientales.

CONCLUSIONS

En combinant les résultats de cette herborisation et de celles de M. Guinier aux données bibliographiques que nous énumérons à la fin de ce travail, l'on constate, indépendamment de la mention des stations nouvelles d'espèces connues comme *Calepina Corvini*, *Androsace maxima*, *Plantago serpentina*, etc., que les avantages statistiques obtenus durant cette excursion comprennent l'acquisition :

1° de deux unités nouvelles pour toute la flore départementale de la Savoie : les *Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers., et *Hieracium viscosum* A.-T.

2° De six autres unités nouvelles pour la flore de la Maurienne : les *Carex humilis* Less., *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* var. *densiflora* (Presl.) Boiss., *Sempervivum tomentosum* Schn. et Lehn., *Viola collina* var. *declivis* (Du Moulin) Gremli et *Galium corrudifolium* Villars.

En outre, les observations sur les grandes espèces ligneuses nous ont permis de noter :

a) une zone de pénétration du hêtre remontant toute la vallée inférieure de l'Arc jusqu'à la hauteur de Mont-Denis (40 kilomètres depuis l'Isère), avec bosquets d'avant-poste à 1600 m. d'altitude sous le Rocher des Encombres, entre St-Julien et St-Martin (45 kilomètres);

b) des forêts d'*Abies pectinata* communément répandues dans toute la zone cristalline de la Maurienne occidentale, parasitées de *Viscum album* dans les stations abyssales disséminées au pied des parois N. de la vallée inférieure de l'Arc : ces deux essences (hêtre et sapin) sont les représentants par excellence de l'élément occidental ayant pénétré en Maurienne à la faveur du climat plus frais et humide des terrains cristallins;

c) des colonies de *Pinus silvestris* s'élevant du thalweg jusqu'à de grandes altitudes (1500-1800 m.) aux expositions W., S.-W. ou S. de toute la vallée de l'Arc, principalement au centre; indifférente quant à ses appétences chimiques et physiques, cette essence a pu coloniser la contrée en y pénétrant par toutes les voies d'immigration compatibles avec l'altitude, que la Maurienne offre tant à l'est qu'à l'ouest, et au nord comme au sud;

d) l'apparition spontanée du mélèze à partir du terrain triasique de la région des Arves et dès la disparition ou tout au moins l'éclaircissement des points de hêtres, avec stations abyssales dès l'amont de St-Michel; ces forêts peuvent être considérées comme le réactif d'un climat montagnard sensiblement plus sec que celui de la région cristalline de la Maurienne occidentale;

e) la grande abondance d'*Acer monspessulanum*, généralement accompagné de *Cornus mas*, sur les basses collines de la partie centrale de la vallée de l'Arc (entre La Chambre et St-Michel), souligne le climat méridional de cette contrée sans pour cela nous renseigner sur les voies d'immigration certaines de ces arbres : les semences de l'érable constituent par excellence l'appareil de transport à grande distance par les vents, tandis que les fruits du *Cornus mas* se prêtent aux effets de dissémination par les oiseaux; seule l'absence du buis, arbre de basse altitude et à semences lourdes nous renseigne négativement sur la possibilité d'une immigration par la cluse de l'Arc entre Aiguebelle et La Chambre. Cette zone de l'érable de Montpellier et des garides correspond également à celle de l'amandier, qui commence à La Chambre et s'arrête brusquement à La Buffaz.

D'autre part, l'on peut constater que le tapis herbacé de la Maurienne accuse deux principaux aspects naturels se rapportant : 1° l'un à la flore silvatique et triviale des stations irriguées ou ± boisées, 2° l'autre à la flore xérothermique de l'Europe moyenne ou méridionale, reléguée dans les parois de rochers, les rocailles ensoleillées ou les gazons steppiques.

Une troisième catégorie de plantes, celles des espèces rudérales ou

ségétales, est due à des facteurs artificiels (importation de semences pour les besoins agricoles, passage des troupeaux, industrie, etc.). La plupart de ces plantes sont triviales et se rencontrent communément partout où se manifeste l'intervention de l'homme dans la nature; une plus petite partie, spontanée dans les régions circum-méditerranéennes et surtout orientales, ne se sont naturalisées chez nous que dans les vallées chaudes, à climat particulier tel que celui de la Maurienne, de la vallée d'Aoste, du Valais, etc. *(Delphinium, Ceratocephalus, Calepina, Isatis, Bupleurum rotundifolium, Androsace maxima, Veronica verna,* etc.).

De ces trois catégories, la première seule a pu normalement pénétrer à l'intérieur de la vallée en remontant le thalweg de l'Arc depuis le bassin de l'Isère. En raison de l'orientation, de la nature du sous-sol et du climat humide et froid du massif cristallin Belledonne-Lauzière — qui à l'heure actuelle porte encore des glaciers au-dessous de points culminants excédant à peine 2700 m. d'altitude (par exemple le glacier du Cellier, sous le signal de la Lauzière) —, il est facile de concevoir que la longue cluse de la Maurienne occidentale (20 kilomètres d'Aiguebelle à La Chambre) a dû, avec tout ce froid massif, opposer longtemps une véritable barrière à l'immigration des colonies végétales planitiaires, alors que déjà libres de glaces, les principaux cols mettant en communication la haute Maurienne avec les bassins du Pô, de la Durance ou du Drac avaient pu permettre aux pionniers végétaux de ces contrées d'envahir la vallée de l'Arc et de s'y installer aux stations favorables avant l'arrivée de l'élément silvatique occidental.

Faute de preuves certaines, l'on ne saurait faire état des fluctuations climatériques éventuelles qui auraient pu provoquer un retour offensif partiel de la glaciation en Maurienne et aboutir à un morcellement dans la continuité des colonies silvatiques de la vallée de l'Arc (par exemple l'absence des *Scilla bifolia* ou l'aire locale disjointe de l'*Anemone ranunculoides?);* il importe de constater d'une manière générale et d'après toutes les données actuellement connues de la flore mauriennaise :

1. que l'élément silvatique et planitiaire trivial, arrivé de l'occident par le bassin de l'Isère et la cluse d'Aiguebelle, est représenté faiblement (et d'une manière plus quantitative en individus qu'en espèces) dans la vallée moyenne et supérieure de l'Arc;

2. que l'élément méridional d'immigration italienne occupe une place intéressante dans le tapis végétal des zones houillère et triasique; sa voie de pénétration est jalonnée par des espèces valdôtaines et valaisannes telles que l'*Anemone montana* qui s'arrête dès les environs de Lanslebourg (Huguenin; Dr Bouvier) en venant du Cenis, le *Plantago serpentina* et le *Minuartia mucronata* qui offrent des stations de plus en plus distantes à mesure qu'elles s'éloignent de la Haute-Maurienne pour atteindre leur terminus au Pas-du-Roc, ou l'*Onosma helveticum* qui s'arrête aux rochers de l'Echaillon et de St-Thècle sur St-Jean-de-Maurienne;

3° que l'élément herbacé méridional d'immigration rhodanienne a dû pénétrer non point par le thalweg de l'Arc, mais bien plutôt par les dépressions du Galibier, des Prés-Nouveaux, des Glandons, etc. faisant communiquer les vallécules de la Maurienne avec les bassins de la Durance et du Drac; les jalons de cette voie d'immigration compren-

nent quelques espèces telles que *Diplachne serotina, Plantago Cynops, Xeranthemum inapertum,* etc. pour ne citer que celles que nous avons récoltées sur place. — L'absence du Buis, qui n'aurait pu franchir les cols indiqués en raison de leur altitude, et qui serait d'autre part inapte à forcer le passage de la cluse cristalline dont les conditions édaphiques sont franchement défavorables, paraît suffisante pour justifier cette hypothèse: du fait de ses semences anémochores, la présence plus haut citée de l'érable de Montpellier au centre de la Maurienne ne peut que corroborer cette assertion, ces deux espèces étant ailleurs concomitantes.

4. Enfin, des races locales acquérant parfois la valeur de véritables endémismes, mettent en relief l'action combinée du climat et des facteurs physiographiques de la Maurienne, en désignant cette contrée, à l'égal du Valais et de la vallée d'Aoste, comme une sorte d'île située au sein du massif alpin. D'entre les plantes de cette catégorie, il convient de rappeler les noms des *Colchicum merenderoides* et *Betula Murithii,* puis, à un moindre degré, du *Corydalis solida* var. (ou f. ?) *densiflora,* ainsi que des races locales du genre *Tulipa.*

BIBLIOGRAPHIE FLORISTIQUE MAURIENNAISE

Allioni, C. — *Flora pedemontana,* 3 volumes (Turin, **1785**), passim.

Billiet, Cardinal. — Voir à Colla, A. (Turin **1837**).

Bouvier, Dr L. — « Le Mont-Cenis, son histoire et sa végétation » (Annecy, juillet, **1863**).

» « Flore des Alpes de la Suisse et de la Savoie », 1re édition (Genève, **1878**); id., 2me édition, augmentée (Genève, **1882**). — Nombreuses stations mauriennaises inédites.

» « Botanique pratique de la Suisse et de la Savoie », 319 planches coloriées, en 2 volumes (Genève [1885]). — Quelques mentions de la Maurienne.

» « Promenades botaniques : itinéraire du jeune botaniste dans le canton de Genève et les contrées voisines » (Genève et Lausanne, anonyme,

1890). — Florule de la haute Maurienne à la page 61 et Mt Cenis à la p. 57.

Briquet, J. — « Recherches sur la flore du district savoisien, etc. », in Engler's bot. Jahrb. XIII : 47-104 (Leipzig, **1890**). — Contient de précieuses indications phytogéographiques.

» « Le développement des flores dans les Alpes occidentales, etc. », in *Résultats scientifiques du congrès international de botanique*, Vienne, 1905 » (Iéna, **1906**) — Importantes considérations générales de phytogéographie, notamment aux p. 147 et seq., avec carte 6 (p. 161).

Cariot et St-Lager, Dr. — Flore descriptive du bassin moyen du Rhône, éd. 8, tome II (Lyon, **1889**; réimpression en 1897). — Consigne tous les résultats connus jusqu'en 1889.

Carte du service géologique de la France, d'après les feuilles 169*bis* et 179 de la carte d'état-major français. (Revision de février **1896**).

Chabert, Dr A. — « Etude sur la géographie botanique de la Savoie », in *Bull. Soc. bot. France*, vol. VI : 291 (Paris, 1859).

» « Esquisse de la végétation de la Savoie », in *Bull. Soc. bot. France*, vol. VII : 565 (Paris, **1860**).

» « Recherches botaniques dans les Alpes de la Maurienne », in l. c. XXX ; 245 (Paris, **1883**).

» « Sur l'origine des tulipes de la Savoie », in l. c. XXX : 245 (Paris, **1883**).

» « Note sur l'*Echinospermum deflexum* etc., et quelques plantes rares de la Savoie », in l. c. XXXI : (Paris. **1884**),

» « Plantes nouvelles de la Savoie », in *Bull. Soc. hist. nat. Savoie* (**1894**) : 97. — Contient la description de 3 *Campanula* de la haute Maurienne.

» « De l'emploi populaire des plantes sauvages en Savoie », in *Bull. herb. Boiss.* III : 291 et 334 (Genève, **1895**).

» « Etude sur le genre *Rhinanthus* », in Bull. Herb. Boiss. VII : 425 et 497 (Genève, **1899**). — Contient la description de nouvelles espèces mauriennaises.

» « Les *Euphrasia* de la France », in *Bull. Herb. Boissier*, 2me sér. II : 121, 265 et 497 (Genève, **1902**). — Nombreuses indications relatives à la flore de la Maurienne.

» « *Dipsacus* et *Doronicum* nouveaux », in *Bull. Soc. bot. France* LIII : 545 (Paris, **1906**). — Contient la description d'une plante nouvelle de Maurienne.

Chodat, R. — « Remarques de géographie botanique, etc. », in *Bull. Soc. bot. France* XLI : CCLXXVIII (Paris, **1896**). — Contient des remarques comparatives sur la flore de la Maurienne et du Valais.

Chodat et Pampanini. — « Sur la distribution des plantes des Alpes austro-orientales, etc. », in *Le Globe*, vol. XLI : 63-132 (Genève, **1902**)

Colla, Al. — « Herbarium pedemontanum », vol. VII, add. : 393-441 (Turin, **1837**). — Contient les notes inédites des herborisations du cardinal Billiet et du chanoine d'Humbert en Maurienne.

Constantin et P. Gave. — « Flore populaire de la Savoie » ex *Revue Savoisienne* (Annecy, **1905-1908**). — Nombreuses citations de noms populaires de plantes mauriennaises.

Conti, P. — « Les espèces du genre *Matthiola* », in *Mémoires de l'Herbier Boissier*, fasc. XVIII : 1 (Genève, **1900**).

Convert, B.-H. — « Herborisation en Maurienne et en Tarentaise », in *Ann. Soc. bot. Lyon* XIV : 19 (Lyon, **1899**).

Découvrière. — « Excursion au Mont-Cenis », in *Bull. Soc. hist. Savoie*, **(1896)**.

Dumont et Mortillet. — « Histoire des mollusques terrestres et d'eau douce de la Savoie, etc. », in *Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, (Chambéry, **1852-54**). — Contient entre autres d'importants détails hypsométriques sur le bassin de l'Arc, pages 111-115.

Durafour, A. — « Excursion botanique en Tarentaise, en Maurienne et au Mont-Cenis, etc. », in *Bull. Soc. natur. de l'Ain*, N° 16 : 48-70 (Bourg, **1905**).

Falsan, A. — « La période glaciaire étudiée principalement en France et en Suisse ». (Paris **1889**).

» « Les Alpes françaises ». (Paris **1893**).

Gandoger, H. — « Voyage botanique au Mont-Cenis », in *Bull. Soc. bot. France*. (Paris, **1890**).

Guinier, Ph. — « *Betula Murithii* Gaud. en Maurienne », in *Bull. Herb. Boiss.* VII : 937. (Genève. **1907**).

Haug, E. — « Les régions naturelles des Alpes », in *Annales de Géographie*, N° 10. (Paris, **1894**).

Humbert, Chanoine d'. — « Herborisations en Maurienne », consignées dans *Herbarium pedemontanum*. (Voir *Colla*, **1837**).

Léveillé et Vaniot. — « Les *Carex* de la session de Savoie », in *Monde des plantes*, IX : 33-34 et 42. (Le Mans, **1907**).

Mayran, O. — « Excursion botanique au col de la Vanoise », in *Annales Soc. bot. Lyon*, XII : 7. (Lyon, **1900**). — Retour sur Thermignon, pages 16-20.

Pampanini, R. — « Essai sur la Géographie botanique des Alpes », in *Bull Soc. sc. nat. Fribourg*, vol. III : 1-215. (Fribourg **1903**).

Perrier de la Bathie, É. — « Nouvelles observations sur les tulipes de la Savoie », in *Bull. Herb. Boiss.*, 2e sér. V : 507. (Genève, **1905**). — Contient la description d'une nouvelle race de la Maurienne.

Perrier de la Bathie et Songeon. — Indication de quelques plantes nouvelles, rares ou critiques de la Savoie », in *Ann. Soc. hist. nat. Savoie*, année 1854 : 153-198. (Chambéry, **1855**).

Perrier de la Bathie et Songeon. — « Notes sur des plantes nouvelles ou peu connues de la Savoie », 1° in Billot, *Annotations à la flore de France et d'Allemagne*, année 1859, p. 181. (Haguenau, **1859**) ; 2°. in *Bullotia*, **1866** : 72.

» « Distribution des espèces végétales dans les Alpes de la Savoie », in *Bull. Soc. bot. France*, X : 675. (Paris **1863**).

» « Notes sur quelques plantes nouvelle ou intéressante de la Savoie, etc. », in *Bull. Herb. Boiss.*, II ; 425. (Genève **1094**).

Petitmengin, M. — « Aperçu sur la Géographie botanique de la Maurienne et de la Tarentaise », in *Bull. Acad. intern. géogr. bot.*, XVI : 353. (Paris **1907**).

Re, Dr F. — « Flora Segusiensis », ed. I. (Turin, **1805**) ; ed. II, revue par Caso. (Turin, **1881**). — Contient entre autres toute la florule du Mt-Cenis.

Revil et Corcelle, J. — « Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue : Savoie-Aix-les-Bains ». (Paris, **1905**) (?).

Roux, Cl. — « Le domaine et la vie du sapin, etc. », in *Ann. Soc. bot. Lyon*, XXX : 5-148. (Lyon, **1905**). — Indique la distribution du *sapin* en Savoie.

Roux, N. — « Herborisation au col de Chavière et au Mont Thabor », in *Ann. Soc. bot. Lyon*, XVII : 169. (Lyon **1890**).

Rouy et Foucaud (puis R. et Camus, et Rouy, G.). — « Flore de France », vol. I-XII, in *Ann. Soc. nat. Charente Infér.* (Paris et Tours, **1893-1910**, à suivre). — Indispensable pour tout ce qui concerne la flore du territoire français en Europe, avec distribution géographique.

Saint-Lager, Dr. — « Catalogue des plantes vasculaires de la flore du bassin du Rhône », ex *Annales de la Société botanique de Lyon*, III-X. (Lyon, **1873-1882**). — Publie les trouvailles faites en Maurienne jusqu'à cette date, et contient entre autres les communications inédites de Didier, sur la flore du bassin de l'Arc.

» « *Astragalus leontinus* et autres plantes qui ont pénétré en Savoie », in *Ann. Soc. bot. Lyon*, XIV : 19. (Lyon **1899**).

Thompson, H.-L. — « Liste des phanérogames et cryptogames vasculaires du Mt-Cenis, de la Savoie, etc. », in *Bull. Acad. intern. géogr. bot.*, XVII : 195-248, **(1908)**. — Donne une liste des plantes alpines croissant au-dessus de 2.400 m., dont plusieurs en Maurienne.

Verlot, B. — « Rapport sur les excursions d'un groupe de botanistes en Maurienne, dirigées par M. Perrier de la Bâthie », in *Bull. Soc. bot. de France*, X : 750. (Paris, **1863**) ; id. in « Guide du botaniste herborisant ». 1re édition, (Paris, **1865**) ; 2e éd., augmentée : 613 et seq. (Paris, **1879**).

» « Excursion botanique au Mt-Cenis », in *Revue horticole*, XII : 413 et seq. (Paris, **1863**). — Contient des considérations sur les modifications affectées en culture par les *Sempervivum* du groupe des *arachnoideum*.

Vidal, L. — « Distribution géographique des Primulacées dans les Alpes françaises ». in Comptes rendus Assoc. fr. pour l'av. des Sciences. (Reims, **1907**).

Vidal et Offner.— « Les colonies de plantes méridionales des environs de Grenoble », in *Bull. Soc. statistique de l'Isère*, 2e sér. VIII : 541 et carte. (Grenoble, **1905**). — Ibid. in *Bull. Soc. bot. France*, LII : 424, note préliminaire. (Paris **1905**).

Wilczek, E. — « Note sur une herborisation au col de la Vanoise », in *Morot, Journ. de botanique*, VII : 441 (Paris, **1893**). — Cite quelques plantes du versant mauriennais.

D'autres publications concernant à un plus faible degré la flore de la Maurienne auraient pu être ajoutées à cette liste, telles par exemples les : « *Flore française* » de Lamarck et de Candolle, « *Botanicon Gallicum* » de Duby, le « *Catalogue des plantes du M^t-Cenis* » de J.-L. Bonjean, les « *Notes sur quelques plantes rares observées en Savoie* » d'Aug. Hugnenin, le « *Guide du voyageur à Suza et sur le M^t-Cenis* » de Ponsero, les « *Diagnoses* » et autres publications de Jordan, le « *Museo di piante rare* » de Boccone, qui signalait déjà en 1697 quelques plantes de la Maurienne, ainsi que le firent plus tard Barrelier (apud A. de Jussieu, 1714) et Gérard en 1761 *(Flora gallo provincialis)* : ces observations très éparses ayant été consignées dans les plus importants des 57 N^os^ ci-dessus, nous nous sommes abstenus de surcharger inutilement cette liste.

Chambésy, mai 1911.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet. Genève.

2me SÉRIE. Volume III, N° 6. GENÈVE, 30 Septembre 1911.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 12 juin 1911 :** Affaires administratives, p. 233. — H. Guyot : Rapport sur l'herborisation du 25 mai dans les Préalpes de Sallanches, p. 234. — G. Beauverd : Complément à la florule des Préalpes de Sallanches, p. 236. — H. Guyot : Deux stations nouvelles pour la florule genevoise, p. 238. — G. Beauverd : Deux Composées australiennes méconnues, p. 238. — G. Beauverd : Rectification, p. 239.
2. Eug. Perrier de la Bathie : Additions à la flore de la Maurienne, p. 240.
3. I. Thériot : *Holomitrium vaginatum* (Hook.) et espèces affines (avec 7 figures dans le texte), p. 245.
4. G. Beauverd : Contribution à l'étude des Composées, suite V : *a* Deux Gnaphaliées australiennes méconnues (avec 2 vignettes dans le texte); *b* : Un nouveau *Leontopodium* thibétain et modification à la section des *Glandulosa* (avec une vignette), p. 253.

COMPTE RENDU

340me séance. — Lundi 12 juin 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de **M. Auguste Guinet**, trésorier. — M. le président Dr Viret fait excuser son absence.

Le procès-verbal de la 339me séance est adopté. — Par suite d'une regrettable omission, la candidature de M. Ferd. Held, directeur du Conservatoire de Genève, n'a pas été inscrite à l'ordre du jour; conformément au préavis du Comité, l'assemblée accepte d'urgence, avant les vacances d'été, cette candidature présentée par MM. Casimir de Candolle et L. Viret.

Vu l'absence du bibliothécaire-archiviste, la liste des publications reçues sera publiée avec celle de la séance de réouverture (9 octobre 1911).

PROJET D'HERBORISATION POUR LE MOIS DE JUIN. — Avant d'interrompre ses sessions pour les prochaines vacances, la Société met aux voix la nécessité de compléter le programme des herborisations

par une excursion à la portée de tous, afin de remplacer le voyage au Cenis et dans la vallée de Suse, qui ne peut avoir lieu cette année. Une course au Marchairuz (Jura vaudois), guidée par **M. le prof. Martin**, avec **M. Charles Larderaz** comme chef de course, sera organisée pour le 18 juin; les membres seront convoqués par carte.

RAPPORT SUR L'HERBORISATION DU 25 MAI 1911 DANS LES PRÉALPES DE SALLANCHES (Hte-SAVOIE). — **M. Henry Guyot**, étudiant à l'Université de Genève, donne lecture du rapport suivant, accompagné de la présentation des principales plantes récoltées au cours de cette excursion :

« C'est par une matinée radieuse, qui prédit une journée splendide, que le train du Fayet emporte les membres de la Société Botanique. Ceux-ci, prévoyant la réussite de l'herborisation, étaient accourus nombreux. Prenaient part à la course : Mmes Beauverd, Correvon, Mlles Cretier, Beauverd, et deux étudiantes. MM. Viret, Beauverd, Guinet, Lendner, Martin, Hausser, Larderaz, Dr Mégevand, Boubier, Pamfil, Sartorius, Guyot et deux étudiants.

« Le train nous conduit à Oëx, où nous débarquons à 9 h. 35. A la gare un botaniste savoisien, M. Provent, instituteur au Reposoir, se joint à nous.

« Dès la sortie de la gare nous jouissons du superbe coup d'œil qui s'offre à nos yeux, puis l'herborisation commence. Un petit étang, à droite de la route, reçoit d'abord notre visite : on y remarque, en compagnie d'un *Pedicularis palustris*, le *Typha minima*, une plante assez rare, tandis qu'ailleurs sur les bords, prospèrent les *Ranunculus aconitifolius* et *Alnus glutinosa* . Puis nous pénétrons directement dans la buxaie de Blancheville. Là, le buis d'assez grande taille est mélangé aux *Abies pectinata* et *excelsa*. Le *Bellidiastrum Michelii* égaye le parterre de cette singulière forêt, ainsi que les *Cyclamen europæum, Coronilla Emerus, Bromus asper, Asarum europæum, Polygala Chamæbuxus* et, dans une clairière, le *Pyrola chlorantha*.

« Un sentier assez rapide nous fait escalader des pentes toujours boisées sur lesquelles croissent *Luzula vernа, Carex alba, Arctostaphylos Uva Ursi, Vaccinium Vitis-Idæa, Platanthera bifolia, Listera ovata, Neottia nidus avis, Orchis maculа, Ophrys muscifera*, etc.

« A noter, en passant, un Myxomycète trouvé par M. Martin, l'*Hemitrichia rubiformis* Pers.

« Une prairie sépare deux forêts : nous y reconnaissons la flore triviale bien connue de la plaine, quoique nous soyons déjà à 900 m.

« Dans le bois qui se trouve au-dessous des chalets des Plânes, nous trouvons un curieux *Pinguicula alpina* très multicaule et possédant un éperon terminé par quatre lobes obtus et un labelle à trois macules jaunes au lieu d'une; les anthères et leur pollen étaient violets et non pas blancs comme chez les formes typiques. Tout près apparaissent *Primula farinosa* et *Polygala amarellum* var. *austriacum*.

« Quelques-uns gravissent, malgré les ardeurs du soleil, un coteau tacheté de points blancs, qui sont des *Narcissus radiiflorus*, accompagnés de *Pinguicula vulgaris, Trollius europæus, Antennaria dioica, Equisetum silvaticum*. Enfin, à midi et demi, nous arrivons aux Plânes, dans les champs de Narcisses où chacun se réconforte de ses peines, après y avoir constaté la présence du *Gagea lutea*.

« A 2 h., départ dans la direction des rochers du Scex (1600 m.). Nous suivons un ruisseau arrosant une prairie qui héberge toute une série de plantes intéressantes : *Narcissus radiiflorus* et *Primula farinosa* y sont toujours en grande abondance. Puis *Carex præcox, C. montana, C. digitata, C. paniculata, C. ferruginea, C. vulgaris, Pinguicula vulgaris, Primula officinalis* × *vulgaris*. Un peu plus haut, la flore subalpine en plein épanouissement nous procure les *Gentiana acaulis, G. verna,* (avec quelques variétés roses), *Bartsia alpina, Taraxacum paludosum, Eriophorum angustifolium, Arabis alpestris.*

« Ici, une bonne partie des participants prend le chemin du retour pour repartir avec le train de 5 h. ¼ à Oëx. Ainsi réduits, nous gravissons avec entrain les éboulis qui mènent au pied des rochers du Scex. Ce fut la partie la plus intéressante de toute la course : nous rencontrons *Rhamnus pumila, Soldanella alpina, Crocus vernus, Viola hirta* (avec variété à fleurs blanches), *Viola canina, Poa alpina.*

« Nous sommes à environ 1600 m. quand nous découvrons toute une flore de plaine telle que *Helleborus fœtidus, Primula vulgaris, Geranium sanguineum, Peucedanum austriacum, Fragaria collina, Asarum Europæum, Potentilla Salisburgensis, Polygala amarellum* var. *austriacum, Acer platanoides* — dans une zone où les *Abies* ont depuis longtemps disparu.

« Parmi cette flore toute spéciale pour ces hauteurs, se développaient les plantes subalpines et alpines suivantes : *Linaria alpina, Polygala alpestre, Onobrychis montana, Ranunculus geraniifolius,* etc., etc.; à la base des rochers du Scex, *Draba aizoïdes* et *Saxifraga Aizoon.*

« Une association peu commune observée en cet endroit est celle d'une touffe de *Primula vulgaris* entre les feuilles de laquelle émergeaient de gracieux *Soldanella alpina* en pleine floraison.

« A quoi faut-il attribuer cette présence anormale de plantes de plaine à une altitude de 1600 m.? D'abord à l'inclinaison du terrain qui forme un angle plus ou moins droit avec les rayons solaires, permettant l'utilisation d'une bonne partie des radiations solaires par la plante. Puis la position de la station, particulièrement bien abritée des vents, à l'E. par les roches du Mont-Méry, au N. par les rochers du Scex et à l'W. par la Pointe-Percée. Enfin, il est probable que l'un des meilleurs véhicules de ces graines est constitué par le bétail venant depuis la vallée paître sur ces hauteurs.

« Nous nous dirigeons ensuite vers les éboulis, au bas des Quatre-Têtes. En passant, nous remarquons encore le *Ribes uva-crispa* et une quantité de petites boules blanches fixées aux herbes sèches : ce sont des Myxomycètes identifiés au *Chondrioderma spumarioïdes* Rost. Dans ces blocs épars, un spectacle superbe s'offre à nos yeux : les pentes où vient de se retirer la neige sont toutes bleues de Soldanelles parsemées de *Crocus vernus.* Dans les anfractuosités d'immenses blocs de calcaire jurassique, d'odorants *Primula auricula* jettent une note gaie dans ce paysage assez sauvage. L'*Aspidium lonchitis* y habite sous les blocs. Mais l'heure avance; il faut reprendre le chemin du retour dans la direction de Sallanches. En passant dans des prairies inondées, nous retrouvons une flore identique à celle des Plânes avec *Menyanthes trifoliata* et *Anemone alpina;* sur les coteaux croissent *Alnus viridis* et *Daphne Mezereum.*

« Nous regagnons bientôt l'étage silvatique de St-Roch, où nous remar-

quons *Globularia nudicaulis*, *Rhamnus alpina*, *Aquilegia vulgaris* var. *atrata*, *Oxalis acetosella*, *Viola tricolor* var. *alpestris*. Le *Luzula nivea* nous apprend que nous avons dépassé le terrain du Jurassique supérieur, pour arriver dans du Lias décalcifié.

« Quelques touffes de *Narcissus radiiflorus* et *Chærophyllum cicutaria* descendent jusqu'à une altitude d'environ 900 m. ; à noter en passant un champ de *Cannabis sativa*.

« Et nous voilà déjà à Sallanches après une charmante descente. Nous traversons l'antique petite cité pour aller nous réconforter avant l'arrivée du train qui nous ramena à Genève à 10 h. 05.

« Cette herborisation très réussie sous l'excellente direction du chef de course M. Beauverd, nous a fait voir depuis la plaine toute la succession des étages jusqu'à la flore alpine.

« Les résultats les plus intéressants à noter sont : 1° de trouver une flore alpine descendant à une altitude de 1300 à 1400 m. et en opposition de voir monter une flore de plaine jusqu'à 1500 à 1600 m. ; ce fait constitue un contraste des plus curieux ; 2° la trouvaille d'une variété remarquable du *Pinguicula alpina*, dont nous avons déjà donné quelques caractères et qui mérite sûrement d'être distinguée ; 3° la constatation des principales formations suivantes :

1° *aulnaie :* constituant le fond de la vallée de l'Arve.
2° *buxaie :* comprenant les premiers coteaux jusqu'à Outredière.
3° *fagînaie :* s'étendant jusqu'à la prairie subalpine des Plânes.
4° *prairie subalpine* des Plânes.
5° *prairie alpine* au dessous des rochers du Scex.
6° *marécages subalpins*, sur les terrains liasiques de St-Roch. »

A la suite de ce rapport, **M. le prof. Chodat** attire l'attention sur les Myxomycètes que l'on peut remarquer dans la région alpine à l'époque de l'évacuation des neiges, et rappelle que d'après Ch. Meylan, le *Chondrioderma Lyallii*, fréquemment identifié à tort au *C. nivcum*, a été observé auprès des névés en de très nombreuses stations du Jura, et pourrait tout aussi bien se rencontrer dans nos Préalpes (cf. *Bull. Soc. Bot. Genève* II : 262).

COMPLÉMENT A LA FLORULE DES PRÉALPES DE SALLANCHES. — En compagnie de M. Gabriel Naville, et quatre jours avant la course officielle, **M. Beauverd** avait parcouru le champ d'herborisation pour en assurer le succès ; cette course « officieuse », en empruntant un trajet plus long par les environs de Magland et les hauteurs de Montferront, avait abouti aux intéressantes constatations suivantes :

Eleocharis uniglumis Link, bien caractérisé par ses tiges luisantes et ses épis courts, ovales-acuminés, à glume inférieure largement embrassante : prairies marécageuses de la gare de Magland, au bas du massif de Platé (Alpes Lémaniennes).

Carex dioica L., même station que la plante précédente, puis, sur l'autre rive de l'Arve, dans les prairies marécageuses de Cravins, au bas du Mt-Méry (Alpes d'Annecy). — Inédit pour les Alpes d'Annecy !

Anemone vernalis L., au Signal de Montferront, 1300 m. et sur cal-

caire jurassique : station anormale, chez nous, par sa basse altitude et la nature du sous-sol.

Cardamine amara f. **procumbens** Beauverd in *Bull. Soc. bot. Genève*, 306 (1909). Cette forme singulière, à tiges rampantes et à entrenœuds très arqués, ne nous était connue que de la région alpine du massif du Jaillet, entre 1500-1700 m. ; elle abonde dans les prairies marécageuses de Magland, à 500 m. (Alpes lémaniennes), où elle vit côte à côte avec les formes typiques les plus rigides et les plus luxuriantes, sans présenter d'intermédiaires !

Dentaria digitata flore **atro-violaceo !** — Remarquable par son coloris d'un *violet foncé intense*, cette race inédite prospère, à 1100 m. environ, dans les clairières du versant N. de Montferront, en compagnie du type à fleurs lilas très abondamment représenté.

Arabis alpestris Schleicher var. **cenisia** (Reuter) Grenier. — Prospère au Signal de Montferront vers 1300 m., sur calcaire jurassique, en compagnie de l'*A. alpestris* var. *hirsuta* Rchb. avec lequel elle offre des formes intermédiaires souvent difficiles à définir !

Fragaria elatior L. — Expositions méridionales du talus de la route entre Magland et Cravins, cluse de l'Arve, 500 m. (Alpes lémaniennes). — Unité inédite, à l'état spontané, pour la flore de Savoie : dissémination par les oiseaux ?

Viola silvatica Lamk. var. **lilacina** Celakowsky, Prodr. Fl. Böhm. : 479. — Mélangée au type à fleurs d'un violet-bleu, cette variété inédite pour la flore de Savoie confondait la nuance de ses belles corolles d'un rose lilas avec celle des fleurs du *Dentaria digitata* des clairières de Montferront, vers 1100 m. d'altitude. — Introduite de là dans les cultures des Jordils pour en comparer l'étude avec celle de la forme typique (fleurs bleues).

Gentiana Kochiana Perr. et Song. fl. **albo !** — Bien que signalé un peu partout, l'albinisme des Gentianes constitue un fait assez rare ; celui que nous avons constaté avec M. Naville au signal de Montferront (1300 m.) était souligné par la présence de métis *inter parentes* à corolles d'un bleu de ciel très clair; lors de la course officielle aux Plânes, nous avons récolté plusieurs individus métissés sans rencontrer de plantes à fleurs blanches !

Lamium Galeobdolon Crantz, insus **laterispicatum** : les rameaux stériles latéraux ont déjeté l'inflorescence, qui *paraît* alors axillaire ! — Forêts sur Cravins, vers 900 m.

Pinguicula alpina L. var. nov. **Lendneri** Beauverd : multicaulis, 4-18 scapis robustis, glaberrimis; *corolla* magna, albo-sublivida, *labiolo* emarginato, fance villosa luteo-maculata, lobulis glabris maculis duobus luteis præditis, *calcare* conico subquadrifido, virescente; stigma pallide lilacinum; antheræ et pollinis granula livido-violaceæ.

Hab. — Sabaudia : Cum var. *typica* in sylvis et locis glareosis humi-

diusculisque, loco dicto « Outredière », alt. 1200 m. (Alp. Annecyenses), die 25 mensis maji 1911.

Nous avons le plaisir de dédier cette plante à son premier collecteur, notre collègue et ami M. le Dr Alfred Lendner, professeur à l'Université de Genève.

Indépendamment de ces plantes notables, l'herborisation de Montferront par Magland offre un intérêt tout spécial en permettant de constater les faits anormaux suivants :

a) présence dans la plaine de Magland (500 m.) d'abondantes colonies de plantes subalpines telles que *Trollius europæus, Melandrium silvestre, Polygonum Bistorta, Primula farinosa, Arabis alpestris*, etc.

b) descente de plantes alpines telles que *Soldanella alpina*, *Crocus vernus, Gentiana Kochiana, Anemone alpina, A. narcissiflora, Homogyne alpina, Ranunculus geraniifolius* et d'autres jusqu'à l'altitude de 850 m., dans les prairies au-dessus du Châtel (Magland, Alpes d'Annecy), où ces plantes forment des colonies très populeuses ; aux environs de Montferront, les soldanelles colonisent dans la lumière diffuse des forêts très denses de hêtres et sapins à 1100 m. d'altitude !

c) montée d'espèces planitiaires telles que *Coronilla Emerus, Anemone Hepatica, Primula vulgaris, P. veris* et leur hybride jusqu'à l'altitude de 1500 m. où, au-dessus de Montferront, ces plantes forment de brillants tapis en compagnie des Soldanelles, des Gentianes, des Crocus, des primevères farineuses et Auricules.

DEUX STATIONS NOUVELLES POUR LA FLORULE GENEVOISE. — Entre la Belotte et Bellerive (canton de Genève) existe dans les terrains marécageux de la rive gauche du lac une riche station littorale classique des anciens floristes genevois (Reuter, etc.), dans laquelle **M Henry Guyot** signale deux plantes rares de la florule genevoise qui n'y avaient pas encore été indiquées : 1° l'*Ophioglossum vulgatum* L., marais près du débarcadère de Bellerive, et 2° *Carex pendula* Huds., petit canal d'eau stagnante non loin de Bellerive. Les échantillons, récoltés le 11 mai 1911, sont présentés à l'assistance.

DEUX COMPOSÉES AUSTRALIENNES MÉCONNUES. — A la suite de l'obligeante communication que lui en a faite M. J.-A. Ewart, conservateur de l'Herbier National de Melbourne (Victoria, Australie), **M. G. Beauverd** présente des échantillons typiques 1° du « *Gnaphalium ? Planchoni* » Hook. f. (in Fl. tasm. I : 217, tab. 62C), devenu successivement le *Ruoulia Planchoni* Hook. f. (in Fl. Austral. III : 651), puis l'*Antennaria Planchoni* F. v. Muel. (Syst. Census ed. 1 : 80) ; selon M. Beauverd, cette plante n'offre aucune des constantes génériques des genres auxquels ces auteurs l'ont rattachée : tous ses caractères permettent d'affirmer sa subordination au genre exclusivement australien des *Ewartia*, voisin des Anaphalis, dont elle constituera une quatrième espèce sous le nom d'*Ewartia Planchoni ;* 2° de l'« *Antennaria uniceps* » F. v. Muel. (in Transact. Phil. Soc. Victoria I : 105), dans lequel l'on ne saurait également retrouver les constantes du genre *Antennaria ;* il s'agit plutôt d'un type générique australien nouveau et bien caractérisé, décrit sous le nom de *Parantennaria uniceps* dans un mémoire ultérieur (cf. page 253).

RECTIFICATIONS. — Sur la remarque qui lui en a été communiquée, **M. Beauverd** signale les erreurs suivantes publiées dans les précédents fascicules du *Bulletin* :

1° vol. III (1911) p. 50, premier alinéa, dernière ligne : la découverte du *Scheuchzeria palustris* à Montgombert sur Ugine est due à M. Henri Perrier de la Bâthie, actuellement à Madagascar, et non à M. Perrier de la Bâthie à Ugine. — Même article p. 59, ligne 16, lire : « = × [*S. arachnoideum* var. *Döllianum* × *S. montanum* var. *subalpinum*] etc. », et non : «... *Döllianum* Willk; », etc. : id. p. 72, première ligne, au lieu de « variétés hybrides ou métis », lire : « variétés, hybrides » etc. ; 2° vol. III (1911) p. 195-232 (herborisation en Maurienne) : outre les nombreux *lapsus* typographiques qui ont échappé à la correction et que les lecteurs auront pu corriger d'eux-mêmes, il importe de remplacer à la p. 199 le nom de « *N. Merkensteinia* W. et K. » par : « *V. Merkensteinensis* Wissb. » ; à la p. 216, deuxième alinea, la formule « *Salix cinerea* × *S. fragilis* (× *S. Boulayi* Gér.) » doit être remplacée par : « *Salix pentandra* × *alba* (= × *S. hexandra* Ehrh.) » ; le blanc de la page 221, deuxième alinéa, ligne 6, doit être complété ainsi : « (cf. p. 212) » ; à la page 222, ligne 5 du deuxième alinéa, après le mot « où », compléter par l'adjonction de la phrase : «, indépendamment de la station du Cenis que nous indique M. Perrier, » ; à la page 224, la citation bibliographique de la deuxième ligne doit être établie comme suit : « (cf. *Denkschr. der mathem. naturwiss. Kl. der kais. Akad. der Wissenschaften, Wien,* LXXVII : 663 [1905]) » ; à la page 228, milieu du dernier alinéa, entre « île » et « située », intercaler les mots : « à climat continental » ; puis, à la dernière ligne, remplacer « du genre *Tulipa.* » par : « des genres *Tulipa, Matthiola, Rhinanthus, Campanula, Doronicum,* etc. ». Enfin, à l'Index bibliographique, page 229, ligne 20, au lieu de « l. c. XXX; 245 », lire : « l. c. XXX : 2 » ; ligne 30, au lieu de « 291 et 334 (Genève, **1895**). », lire : « 291 et 334; id. V : 258 et 568 (Genève **1895** et **1897**); id. in *Bull. Soc. hist. nat. Sav.* III : 169 (**1897**). » ; à la page 230, ligne 12, au lieu de « (**1896** » , lire : « III : 120-133 (Chambéry **1896**) » ; ligne 24, au lieu de « Paris, **1890**) », lire : « XXXVII : 196 (Paris **1890**) » ; ligne 33, lire « MEYRAN » au lieu de « MAYRAN », et ligne 35, au lieu de « XII », lire : « XXV » ; page 231, lignes 7-8, lire : « ... quelques plantes nouvelles ou intéressantes de la Savoie, etc. » in *Bull. Herb. Boiss.* II : 425 (Genève **1894**). » ;

3° vol. II (1910) : 77, Le *Gagea pratensis* Dumort., contrairement à ce qu'en disait M. Beauverd, avait bien été indiqué par Schinz et Keller par la lettre « G » pour Genève dans le « *Flora der Schweiz* » ed. 2 : 105; l'erreur provient de ce que dans l'édition française plus récente (« *Flore de la Suisse* »), cette mention « G » a été supprimée (cf. l. c. 1909 : 122). La 3me édition allemande (page 113) a réparé cette omission.

Séance levée à 10 h. : 8 assistants : MM. Guinet, Beauverd; Chodat, Hassler, Larderaz, Martin, Mégevand et Sartorius.

Le *Secrétaire-Rédacteur :* G. BEAUVERD.

ADDITIONS A LA FLORE DE LA MAURIENNE

PAR

Eug. PERRIER DE LA BATHIE

La Rédaction du *Bulletin* a reçu les lignes suivantes peu de temps après la publication du rapport sur l'herborisation en Maurienne de la *Société botanique*, les 13 15 avril 1911. Sortant de la plume si compétente du doyen actuel des botanistes de la Savoie, nous publions avec plaisir cette nouvelle contribution à la connaissance de la riche flore de la Maurienne, en faisant observer que celles des plantes énumérées précédées d'une astérisque constituent autant de nouvelles unités pour la flore de Savoie. (*Réd.*)

Cher Monsieur Beauverd,

En lisant votre très remarquable rapport sur l'herborisation de la Société botanique de Genève en Maurienne, j'ai été émerveillé de constater avec quelle sagacité, vous avez su, en synthétisant les faits observés, en tirer des conclusions générales du plus grand intérêt, après une si courte exploration faite en une saison où la flore naissante commençait à peine à dévoiler ses trésors.

Permettez à un ancien explorateur de cette riche vallée de vous apporter, à l'exemple de M. Guinier, le fruit de ses recherches en saison plus avancée[1].

A Aiguebelle, où la vallée commence à se resserrer et au pied de l'antique château féodal de la Charbonnière, j'ai récolté l'*Hesperis matronalis* L. à fleurs blanches et à fleurs purpurines. MM. Rouy et Foucaud Fl. Fr. ont créé une sous-espèce *Sabauda* différant surtout du type par ses siliques plus courtes et plus larges. N'ayant pas vu les fruits, je ne sais si cette plante appartient au type ou à la sous-espèce.

A La Chambre commence à se montrer le *Knautia virgata* Jord., qui se trouve très répandu et assez commun dans toute la vallée jusqu'à Lans-le-Villard. Cette sous-espèce du *K. arvensis* est facile à reconnaître aux glandes purpurines de ses pédoncules. Elle monte jusqu'à 1600-1800 m. dans les vallées latérales des Arves et de Valloires; par contre, elle est très rare en Tarentaise, où je ne l'ai constatée qu'entre Bozel et Champagny; mais je l'ai cueillie entre Marlens et les Clefs (Alpes d'Annecy).

A Notre-Dame-du-Cruet abonde le *Sisymbrium strictissimum* Sc. Plus haut, en montant à Mongelofray, dans des pentes raides et arides : *Onosma helveticum* Boiss., *Asperula longiflora* W. Kit. et une variété

[1] Il ne sera fait mention ici que des espèces non citées dans le rapport de M. Beauverd.

d'*Astragalus Onobrychis* à très petites feuilles glabrescentes. A Mongelofrey, le *Malva moschata* abonde.

L'Échaillon, à une époque plus avancée que celle où vous l'avez visité, vous aurait offert : *Paronychia serpyllifolia* DC. qui décore de ses bractées argentées les rocailles à droite du sentier qui conduit à Hermillon — Sur les pentes du rocher de l'Échaillon j'ai recueilli :

Phleum asperum Vill.
Leontodon crispum Vill.
* *Sempervivum Reuyesiacum* Jord.
Centaurea vallesiaca Jord.
Asperula longiflora W. Kit.
Scleropoa rigida Griseb.
Melilotus neapolitanus Ten.
Bupleurum opacum Lange.
Crupina vulgaris Cass.

Au sommet du Châtelard, outre l'*Hieracium armerioides* A.-T. indiqué par Didier à Bonne-Nouvelle et à Sainte-Thècle, on retrouvera la plupart des espèces déjà récoltées à l'Échaillon, plus les suivantes : *Adonis flammea* Jacq., *Adrosace maxima* L., *Phelipæa arenaria* Walp. R., *Viola sapincola* Jord., *Melilotus Neapolitanus* Ten., *Asperula longiflora* W. Kit., *Hieracium Peleterianum* Mérat., A.-T., *H. anchusoides* A.-T.

Dans les vignes, sur la route de Fontcouverte : *Hirschfeldia adpressa* Mœnch, adventif.

Sur les grèves de l'Arc, non loin de l'usine électro-métallurgique, l'*Euphorbia Gerardiana* Jacq.

A Saint-Julien, dans les vignes au bord de la route : *Equisetum ramosum* DC., *Podospermum laciniatum* DC. et sur la rive gauche de l'Arc : *Buphthalmum grandiflorum* L., *Melampyrum intermedium* Song. et Perr., *Petasites niveus* Baumg. J'ai récolté à Saint-Martin-de-la-Forêt l'*Adonis flammea* Jacq. et tout près de la région de la vigne : *Thalictrum fœtidum* L. (station abyssale remarquable)[1] et *Adonis flammea* Jacq.

Au Pas-du-Roc :

Aëthionema saxatile R. Br.
Thesium intermedium Schrad.
Odontites lutea Rchb.
Ononis Columnæ All.
Althæa hirsuta L.
Micropus erectus L.
Hieracium inclinatum β *subrupestre* A.-T.
Ononis rotundifolia L.
Calamintha mollis Jord.
Micropus erectus L.
Caucalis daucoides L.
Bupleurum opacum Lange.
Gentiana angustifolia Vill.

Cette dernière espèce n'y a été récoltée par moi qu'une seule fois et en petit nombre. Je l'y ai recherchée en vain les années suivantes.

A Saint-Michel, dans le bourg et autour des habitations : *Sisymbrium Irio* L., *Asperugo procumbens* L., *Nasturtium silvestre* R. Br. le long des cunettes.

Au bord du chemin, lieux vagues, décombres : *Hyoscyamus niger* L. ; *Cynoglossum officinale* L. ; *Nepeta cataria* L. ; *N. lanceolata* Lam. ; *Podospermum laciniatum* DC.

[1] En Valais, la présence du *Thalictrum fœtidum* dans les rochers de l'étage planitiaire est la règle (des gorges du Trient à Mœrel, 400-800 m. d'altitude !), tandis qu'elle est plus exceptionnelle dans les étages supérieurs, où on l'a toutefois constatée jusqu'à 2400 m. [Note de G. Beauverd].

Dans les vignes, les champs et lieux cultivés : *Sisymbrium Sophia* L.; *Fumaria Vaillantii* Lois.; *Lathyrus sphæricus* Retz; *Viola sapincola* Jord.; *Papaver dubium* L.; *P. Argemone* L.; *Medicago orbicularis* L.; *M. cinerasceus* Jord.; *Veronica præcox* All.; *V. triphylla* L.; *Vicia onobrychioides* L.; *Adonis æstivalis* L.; *Salvia sclarea* L.; *Lathyrus heterophyllus* DC.

Dans les pelouses sèches : *Trigonella monspeliaca* L.; *Herniaria incana* Lam.

Dans les lieux arides et pierreux, sur les rochers : *Sempervivum Beugesiacum* Jord.; *Dianthus orcophilus* Jord.; *Kentranthus angustifolius* DC.; *Verbascum montanum* Schrad.; *Echinops sphærocephalus* L.; *Tragopogon majus* Jacq.

Dans les prés humides : *Allium scorodoprasum* L.

Le long du sentier qui conduit de Saint-Michel au Pas-du-Roc, près d'une chapelle, dans les lieux ombragés : * *Potentilla Thuringiaca* Bernh. var. *Nestleri* (Tratt.) Schinz et Keller.

Le long du chemin muletier de Beaune : *Lepidium Draba* L.; *Lathyrus sphæricus* Retz.

A la Buffa : *Æthionema saxatile* R. Br.; *Delphinium Consolida* L.; *Echinops sphærocephalus* L.

En descendant de la Buffa par le chemin muletier pour rejoindre la route nationale, on peut cueillir :

Asperula longiflora W. Kit.
Kentranthus angustifolius DC.
Plantago Cynops L.
Sempervivum piliferum Schnittsp. et Lehm.
Buphthalmum grandiflorum L.
Salvia sclarea L.

A Saint-Martin-d'Arc, dans les prairies et vergers : *Knautia virgata* Jord.; *Potentilla rupestris* L.; *Vicia tenuifolia* Roth. — Dans les bois : *Vicia silvatica* L. — Dans les prés humides : *Allium scorodoprasum* L.

Le *Ballota fœtida* L. qui abonde près des lieux habités aussi bien ici qu'à Saint-Michel *ne présente pas l'odeur désagréable qu'a cette plante* dans les autres parties de la Savoie.

Dans une rapide excursion de Saint-Michel à Valloires, j'ai rencontré quelques plantes intéressantes, bien convaincu que ce riche vallon réserve encore bien des surprises au botaniste qui pourra consacrer à une exploration plus de temps que je n'en avais.

Après avoir dépassé Saint-Martin-d'Arc et en suivant l'ancien chemin muletier, on récoltera un *Thalictrum* très abondant dans les prairies au-dessous de Signières. Ce *Thalictrum* me paraît être le *T. præcox* Jord. sans pouvoir rien affirmer, n'ayant pas vu les fruits qui sont surtout caractéristiques dans ce genre difficile. Avec lui abonde le *Cerinthe glabra* Mill.

Dans les prairies au-dessus de La Serraz :

Dianthus deltoides L.
Vicia tenuifolia Roth.
Vicia silvatica L.
Lathyrus heterophyllus L.
Potentilla rupestris L.
Ononis cenisia L.
Rosa pimpinellifolia DC.
Meum athamanticum Jacq.
Hypochæris maculata L.
Campanula thyrsoides L.

Du tunnel au hameau du col, on récoltera :

Silene alpina Thomas f. *pluriflora*.
Ononis rotundifolia L.
Astragalus monspessulanus L.
Galium alpicola Jord.
Kentranthus angustifolius DC.
Scutellaria alpina L.
Plantago serpentina Vill.
Astragalus Onobrychis L.

Au hameau du col :

Sisymbrium strictissimum (rare); *Papaver dubium* L.

Du hameau du col à Valloires :

Chrysanthemum corymbosum L.; *Sanguisorba montana* Jord.

A Valloires, autour du village : dans les moissons *Vicia onobrychioides* L.

Dans les prairies : *Vicia tenuifolia* Roth, *Knautia virgata* Jord., *Centaurea montana* L., *Astragalus Cicer* L.; dans les lieux vagues et rocailleux : *Rosa pimpinellifolia* L.; *Erysimum virgatum* Roth.; *Cynoglossum officinale* L.; *Cirsium eriophorum*.

Au bord des eaux : *Salix daphnoides* Vill.

Entre Valloires et le hameau du Villard, dans les taillis et rocailles calcaires : *Viola sciaphila* Koch.

Sur les gyps au-dessus de La Borget : *Ribes grossularia* L. var. *glanduloso-setosum* Koch. s.-var. *microphylla* Rouy, fl. Fr.

Sur les terrains calcaires qui dominent le village du Villard, j'ai récolté :

Convallaria polygonatum L.
Crepis blattarioides Vill.
Artemisia campestris L.
Veronica spicata L.
Sedum acre L.
Aronia rotundifolia Pers.
Cotoneaster vulgaris Lindl.
Rhamnus alpina L.
Ribes alpinum L.
Digitalis grandiflora Lam.

En suivant un sentier qui monte au-dessus du Villard et redescendant à Valloires par La Borget, je note, dans les bois de mélèzes :

Euphrasia hirtella Jord.
Leucanthemum atratum DC.
Aconitum Anthora L.
Melampyrum intermedium Perr. et Song.
Chrysanthemum corymbosum L.
Hieracium prenanthoides Vill.

Dans les pâtures sèches et les rocailles : *Seseli carvifolium* Vill.; *Buphthalmum grandiflorum* L.; * *Centaurea axillaris* Willd.

Les grèves de la Valloirette au-dessous de Bonnenuit offrent au botaniste un vaste champ où il pourra récolter sans trop se fatiguer des spécimens de toute la flore du bassin supérieur entrainée par sa course vagabonde. J'ai noté sur ces graviers :

Scutellaria alpina L.
Ononis cenisia L.
Adenostyles alpina Bl. et Fing.
Petasites niveus Baumg.
Veronica fruticulosa L.
Kentranthus angustifolius DC.
Festuca duriuscula L.
Poa distichophylla Gaud.
Alsine rostrata Koch.
Tunica Saxifraga Scop.

Astragalus aristatus L'Hérit.
Myricaria germanica Desv.
Ptychotis heterophylla Koch.
Scrophularia Hoppei Koch.
Lactuca perennis L.
Galeopsis intermedia Vill.
Plantago serpentina Vill..
Carduus defloratus L.
Hieracium glaucum All.; A.-T.!
Hieracium glaucopsis Gren. Godr.
Hieracium Morisianum Rchb.
Hieracium Serrasianum A.-T.!
Hieracium Pseudo-Cerinthe Koch.; A.-T.!

En reprenant le chemin de Valloire, l'on récoltera encore *Scirpus Bœothrion* L. dans les lieux sablonneux et humides; dans les moissons: *Odontites laucolata* Rchb.; dans les prairies: *Cerinthe alpina* Kit.; enfin sur les bords du chemin : *Linaria striata* DC. et *Nepeta lanceolata* Lam.

Conflans (Savoie), juin 1911.

Holomitrium vaginatum (Hook.)

et espèces affines

PAR

I. THÉRIOT

J'ai décrit dans le *Bulletin de l'Académie de géographie botanique*, Le Mans, novembre 1907, p. 306, sous le nom de *Holomitrium brevifolium* une plante de Nouvelle-Calédonie que je considérais alors comme suffisamment distincte de *H. vaginatum* (Hook). Depuis, je me suis rendu compte que ma plante ne diffère que très peu du type de Hooker. Mon erreur provient de ce que je n'avais en 1907, dans mon herbier, comme représentant de *H. vaginatum*, qu'un échantillon originaire de Bourbon (exsicc. Renauld) ; or cette plante-ci, comme je vais l'expliquer plus loin, diffère sensiblement de *H. vaginatum* type. Rien d'étonnant donc à ce que la plante néo-calédonienne m'ait apparu comme nouvelle.

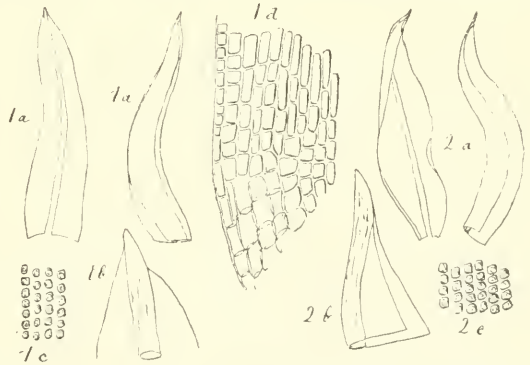


Fig. 1. — 1, *H. VAGINATUM* (Hook) : Tahiti, leg. Temarii ; 2. *H. VAGINATUM* (Hook) : Luzon, leg. Copeland : *a*, feuilles × 15 ; *b*, sommet d'une feuille × 80 ; *c*, cellules moyennes × 180 ; *d*, tissu basilaire × 128.[1]

Corriger mon erreur est un des objets de cet article ; apporter plus de clarté dans ce groupe d'*Holomitrium* que des créations récentes d'espèces ont quelque peu embrouillé en est un autre.

La première espèce du groupe en question date de 1818 : Hooker décrit et figure dans les « Musci exotici » sous le nom de *Trichostomum vaginatum* une plante récoltée par Menzies en 1792 « in insula Otaheite, mare Pacifici ».

En 1826, Bridel crée le genre *Olomitrium* dans le « Bryologia uni-

[1] Les mêmes lettres s'appliquant aux mêmes organes dans les dessins suivants, nous ne répéterons pas ces indications.

versa »; il y range le *Trichostomum vaginatum* de Hooker dont il reproduit à peu près la description. Il n'indique pas d'autre localité que celle de Menzies : *Olomitrium vaginatum* reste donc jusque-là une plante du Pacifique.

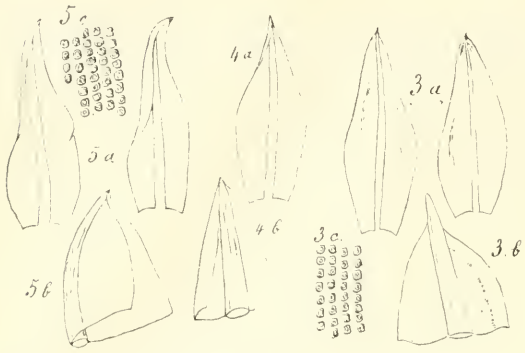


Fig. II. — 3, *H. VAGINATUM*, var. *brevifolium* (Thér.): Nouvelle-Calédonie, leg. Franc; 4, *H. VAGINATUM*, var. *brevifolium* (Thér.) : Ile Mooreà, leg. Jemarii; 5, *H. VAGINATUM*, var. *brevifolium* (Thér.) : Tahiti (ex hb. C. Müller, sub nom. *H. tahitense*.

Mais en 1842, Schwaegrichen (in Hedwig, M. frond. Supplem. IV, tab. CCCIX. a) rapporte à *Holomitrium vaginatum* (Hook) une plante de Bourbon qui lui est communiquée par D. Turner. Cette assimilation était erronée, mais l'erreur va se transmettre fidèlement, comme on le voit souvent, d'auteur à auteur, et se perpétuer jusqu'à nos jours.

Cependant dès 1849, C. Müller a des doutes. Dans le *Synopsis Muscorum*, tout en reproduisant les indications de Schwaegrichen et les localités citées par celui-ci (auxquelles il en ajoute d'autres), il fait des réserves; il se demande si la plante austro-africaine qui n'est pas identique à celle du Pacifique ne constitue pas une espèce propre?. — Eh ! bien le croirait-on ? plus d'un demi-siècle s'écoule avant que cette question reçoive une réponse. C'est seulement dans l'ouvrage posthume de C. Müller « Genera Muscorum frondosum », paru en 1901, qu'un certain nombre d'espèces créées au dépens de *H. vaginatum* voient le jour. C. Müller y appelle *H. tahitense* la plante de Tahiti, *H. capense* celle du Cap de Bonne-Espérance et il réserve le nom de *H. vaginatum* à celle des îles austro-africaines. Il sépare en outre de celui-ci *H. flagellare*.

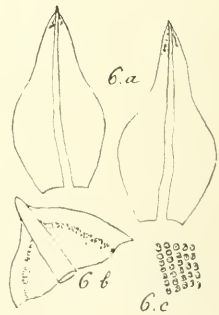


Fig. III. — 6, *H. VAGINATUM*, var. *brevifolium*, F. *densiretis* (Thér) : Nouvelle-Calédonie, leg. Franc.

Pour le dire en passant, on ne comprend pas très bien cette nouvelle combinaison de noms, ni pourquoi la plante de Tahiti, pour laquelle le nom de *H. vaginatum* a été créé en 1818, est dépouillée de ce nom qui lui appartient incontestablement. C. Müller ne s'explique pas sur cette mutation qu'il n'aurait pas pu d'ailleurs justifier. Force nous sera donc de ne pas tenir compte de la décision de C. Müller pour nous conformer aux règles précises et formelles du Code de botanique.

En résumé, pour désigner les plantes confondues autrefois sous le nom unique de *H. vaginatum*, le bryologue a aujourd'hui le choix entre les vocables suivants :

H. vaginatum (Hook.) Brid.
H. tahitense C. M.
H. vaginatum C. M. (non Hook).
H. capense C. M.
H. brevifolium Thér.
H. densirete Thér.
H. flagellare C. M.

Ces noms correspondent-ils à des espèces vraies ? C'est ce que je me suis proposé de rechercher.

A cet effet, j'ai examiné bon nombre d'échantillons de diverses provenances : mes amis V. F. Brotherus et J. Cardot ont mis à ma disposition leur herbier : ils ont droit à toute ma gratitude, ainsi que MM. les Conservateurs de l'Herbier Boissier et de l'herbier C. Müller (Museum de Berlin) qui m'ont très obligeamment communiqué des types précieux.

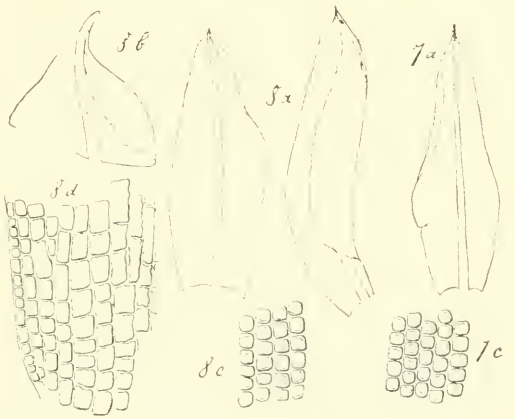


Fig. IV. — 7. *H. AFFINE* C. T. : Maurice, leg. Woeltz ; 8, *H. AFFINE* C. T. : Usambara, leg. Hoetz, N° 4215 a.

L'étude de ces documents abondants m'a permis de formuler diverses conclusions que je vais exposer brièvement :

1° Les échantillons des îles du Pacifique appartiennent à un seul et même type spécifique qui ne peut être que l'espèce dénommée par Hooker *Trichostomum vaginatum*. Par suite les *H. tahitense* C. M., *H. brevifolium* Thér., *H. densirete* Thér. passent au rang de synonymes.

2° Les échantillons du continent africain et des îles austro-africaines constituent un autre type, nettement distinct, auquel j'impose le nom de *H. affine ;* il s'agit ici bien entendu de la plante qui est restée confondue pendant longtemps avec celle du Pacifique. J'estime en outre que *H. capense* C. M. (Rehmann, Musci austr. afr. n° 73) ne peut en être séparé spécifiquement, car il m'a été impossible de saisir de différences entre cette plante de Rehmann et la var. *cucullatum*.

J'ajoute enfin que *H. flagellare*, que C. Müller a rangé dans une section spéciale, **H. integrifolia cuspidata**, ne me paraît pas mériter cet honneur, et qu'il est préférable, jusqu'à plus ample informé, d'en

revenir à l'opinion de Bescherelle qui en a fait une simple variété de son *H. vaginatum* (non Hook.). Je dirai pourquoi plus loin.

3° J'ai constaté chez les deux espèces, *H. vaginatum* et *H. affine*, la variabilité étendue des caractères suivants : longueur des tiges, longueur des feuilles périchétiales, longueur et épaisseur du pédicelle, dimensions de la capsule, présence ou absence de rameaux flagelliformes. Il convient donc de n'accorder qu'une faible importance à ces caractères au point de vue de la distinction des espèces.

Il résulte de mes observations et de ces remarques que, à mon avis, l'ancien *Holomitrium vaginatum* comprend seulement deux espèces avec plusieurs variétés, savoir :

1. *Holomitrium vaginatum* (Hook.) Brid.
   — var. *brevifolium* (Thér.)
   — var. *brevifolium* f. *densirete* Thér.
2. *Holomitrium affine* Card. et Thér.
   — var. *cucullatum* (Besch.).
   — var. *obtusifolium* (Besch.).

Il ne me reste plus qu'à donner les caractères propres de chacune de ces espèces et variétés et à en préciser la synonymie.

Holomitrium vaginatum (Hook.) Brid.

Syn.[1] : *H. tahitense* C. Müll. Gen. musc. frond. p. 254.
H. brevifolium Thér. Bull. Acad. int. géog. bot. 1907, p. 306.
H. densirete Thér. l. c. p. 306.

Autoicum. Plus minus robustum, dense cæspitosum. Caulis erectus, 1-4 cm. altus, flagellifer vel haud flagellifer. Folia ovato-lanceolata, acuminata, mucronata, concavo-canaliculata, integra, marginibus planis, sicca crispata, madida patula vel paulo squarrosa, 1,8-2,2 mm. longa, 0,5-0,9 mm. lata, nervo in mucronem brevem excurrente, basi 90 μ.; reti plus minus opaco, cellulis lævibus, minutis, quadratis, parietibus incrassatis, 6-10 μ., inferioribus hyalinis vel lutescentibus, majoribus, rectangularibus, marginibus (1-2 seriat.) quadratis, alaribus inflatis. Folia perichætialia vaginantia, elongata, apicibus 1/3-2/3 pedicell. attingentibus; pedicellus erectus, 6-12 mm. longus; capsula cylindrica, 2-2,2 mm. longa, 0,8 mm. crassa; peristomii dentes integri vel apice bifidi, valde papillosi, valde opaci; sporæ lævis 6-9 μ.

Hab. — Otaheite, leg. Menzies, 1792; Tahiti, leg. Temarii, 1901 (ex hb. Beckett), leg. Nadeaud (ex hb. Cannus); Philippines, leg. Copeland, 1906 (ex hb. Brotherus); Java, Tjibodas, leg. Fleischer, 1891 (ex hb. Brotherus).

Obs. — Toutes ces plantes correspondent bien aux figures de la planche LXIV de Hooker.

[1] C. Müller, Syn. I, p. 351, inscrit en synonyme *Dicranum calycinum* Brid. (excl. syn.). Il vise évidemment la plante des îles Mascareignes; donc cette synonymie doit disparaître ici et rentrer dans celle de *H. affine*.
Il en est de même de *Weissia vaginans* Brid. (île Bourbon), à supposer que la preuve soit faite que cette plante est bien *H. vaginatum* auct. plur.

Var. **brevifolium** (Thér.) Thér. comb. nov. (*H. brevifolium* Thériot, *H. densirete* Thér., *H. tahitense* C. M.).

Folia erecto-patula, haud squarrosa, latiora et breviora, apice minus cucullata.

Cette variété comprend les formes dont les feuilles sont à la fois plus larges et plus courtes : tandis que le type a des feuilles lancéolées de 2 à 2,2 mm. sur 0,6-0,8 mm., la variété a des feuilles courtes (1,8 mm.) très dilatées vers le milieu et larges de 0,8 à 0,9 mm. De plus les feuilles sont moins squarreuses que dans le type et surtout moins cucullées dans le haut.

Hab. — Nouvelle-Calédonie, leg. Franc et Le Rat; Luzon central, leg. Loher, 1890 (ex hb. Brotherus); Tahiti, leg. Nadeaud, coll. I, n° 210; île Moorea, leg. Temarii (ex hb. Levier); insula Tahiti, ex hb. Thunberg (Museum Berlin, hb. C. Muller, sub nom. *H. tahitense* C. M.).

Obs. — Cette dernière plante qui est le type du *H. tahitense* C. M. et que je rapporte à ma var. *brevifolium* ne lui est cependant pas tout à fait identique; c'est en quelque sorte une forme intermédiaire entre le type et la variété : les feuilles sont un peu plus allongées que dans la plante néo-calédonienne, moins dilatées au milieu et à bords plus fortement incurvés au sommet; c'est en quelque sorte une forma *cucullata*, analogue à la var. *cucullatum* de *H. affine*.

Obs. — La sous-espèce *H. densirete* Thér. créée en 1907 n'est qu'une forme de *H. vaginatum* var. *brevifolium*, à tissu foliaire très serré, les cellules ne mesurant pas plus de 6 μ (forma *densiretis*).

Holomitrium affine Card. et Thér.[1]

Syn. : *H. vaginatum* Schw. M. frond. Suppl. IV p.p.; C. Müller, Syn. I, p. 351, p. p.
Dicranum calycinum Brid. (excl. syn.). fide C. M.
Weissia vaginans Brid., fide C. M.

Autoicum. Robustum, cæspitosum. Caulis erectus, 1-4 cm. altus, flagellifer vel haud flagellifer. Folia ovato-lanceolata, late acuminata, mucronata, concava, integra, marginibus planis, sicca crispata, humida squarrosa, 2,5 mm. longa, 0,8-1 mm. lata, nervo valido in mucronem excurrente, cellulis lævibus, quadratis, paulo incrassatis, 12-18 μ, inferioribus majoribus rectangularibus, parietibus sinuosis, marginalibus (3-8 ser.) quadratis. Folia perichætialia apicibus 1/2 pedic. attingentibus; pedicellus 10 mm. longus; capsula cylindrica, 3-4 mm. longa, 1 mm. crassa.

Hab. — Bourbon, Mafate, leg. Rodriguez (exs. Renauld, Musci Masc.-Madag. N° 13); St-Philippe, leg. Rodriguez (hb. Cardot); Maurice, leg. Robillard, leg. A. Voeltz, 1904 (ex hb. Brotherus); Natal, leg. J. Medley

[1] Quand j'ai fait part à mon excellent ami J. Cardot de mon intention de publier une étude sur le groupe *H. vaginatum* en lui exposant les conclusions auxquelles mes recherches aboutissaient, il voulut bien me dire que son opinion sur ce groupe coïncidait exactement avec la mienne et me communiquer les observations qu'il avait consignées sur son cahier de notes dès 1908. C'est pourquoi je suis heureux d'associer son nom au mien à la suite de la nouvelle dénomination créée pour l'espèce africaine.

Wood, 1898, N° 7125 B (ex hb. Brotherus); Usambara, leg. C. Holst, 1893, n^os^ 4215*a*, 2627*a*, 4209 (ex hb. Brotherus et hb. Thériot).

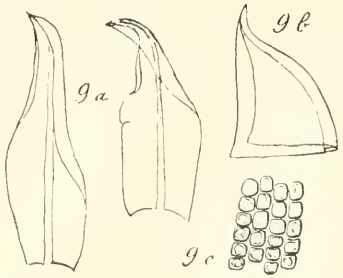


Fig. V.— 9, *H. AFFINE*, var. *cucullatum* (Besch.). Ile Bourbon, leg. Rodriguez.

Obs. — Si l'on compare la description et les figures de *H. affine* avec celles de *H. vaginatum*, on se rend compte aisément que ces deux espèces ont de nombreux traits communs. Le seul caractère qui permet de les distinguer sans hésitation réside dans le tissu : chez *H. vaginatum*, les cellules sont petites (de 6 à 10 μ au maximum) avec des parois épaissies ; chez *H. affine*, elles sont à parois plus minces et mesurent en moyenne 15 μ. A ce caractère on peut ajouter que *H. affine* a les feuilles généralement plus grandes, le tissu basilaire composé de cellules à parois plus sinueuses, les marginales carrées sur une plus grande largeur, la capsule plus grosse et plus longue.

Var. **cucullatum** (Besch.) Thér.

Syn. : *H. capense* C. Müll. (Rehmann, Musci austr.-afric. N° 73).

A forma typica foliis minus patulis, valde concavis, apice valde cucullatis.

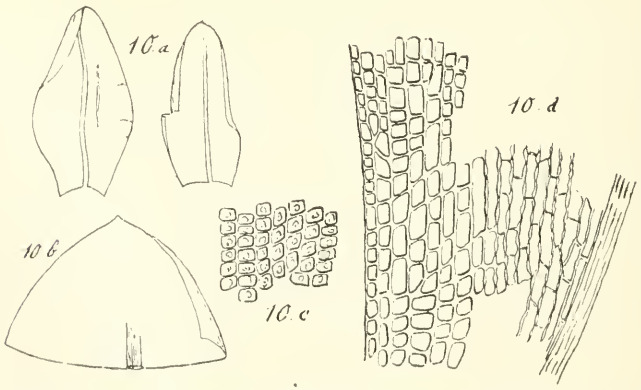


Fig. VI, — 10, *H. AFFINE*, var. *obtusifolium* (Besch.) = (*H. flagellare* C. M.)

Hab. — Bourbon, leg. Rodriguez, 1889 (hb. Cardot et hb. Renauld); Cap, in sylvis Knysnæ, leg. D^r^ Rehmann, n° 73, sub nom. *H. capense* C. M. (hb. Boissier).

Var. **obtusifolium** (Besch.) Thér.

Syn. : *H. vaginatum* var. *obtusifolium* Besch. Fl. bryol. Réunion, p. 40.
H. flagellare C. Müll. Gen. musc. frond. p. 254.

Hab. — Madagascar, leg. Rosaas (ex hb. Kiær, comm. J. Cardot).

Obs. — C. Müller dit de son *H. flagellare* (Genera, p. 254) qu'il ressemble beaucoup à *H. vaginatum* var. *cucullatum*, mais qu'il s'en distingue par la présence de rameaux grêles, courts, à la partie supérieure des tiges ; il ajoute que cette dernière plante a bien aussi quelquefois des rameaux flagelliformes, mais que les feuilles sont toujours aiguës.

Je suis en partie d'accord avec C. Müller. Comme lui j'ai constaté l'étroite parenté de *H. flagellare* avec *H. affine* (le tissu foliaire notamment est exactement le même) ; j'ai fait remarquer aussi plus haut que l'existence de rameaux flagelliformes n'a rien de constant et ne peut constituer un caractère de valeur spécifique sérieux, et en somme C. Müller le reconnaît également. Par suite il ne reste donc pour définir *H. flagellare* que la forme des feuilles dont l'acumen est largement arrondi au sommet, apiculé ou non, et la nervure percurrente ou disparaissant même avant le sommet. Ces caractères ne sont pas, il est vrai, sans importance, et si l'on s'y arrête, on est tenté de se ranger à l'opinion de C. Müller. Mais si d'une part l'on veut bien remarquer que les variations de la feuille chez *H. vaginatum* et *H. affine* offrent une assez grande amplitude, si d'autre part, après avoir réussi à étaler (ce qui est peu aisé) l'acumen des feuilles de la var. *cucullatum*, on constate que la plupart de ces feuilles ont précisément un acumen arrondi ou sommet et brièvement apiculé, on changera peut-être d'avis et on estimera comme moi que jusqu'à ce que la plante soit plus complètement connue, il convient de la maintenir au rang que lui avait imposé Bescherelle[1].

REMARQUES COMPLÉMENTAIRES

Puisque j'étudiais *H. vaginatum* et ses formes, il m'a paru intéressant de connaître le *H. subvaginatum* Besch., cité par C. Müller, in Genera musc. frond. p. 254, dont le nom semblait indiquer une affinité étroite avec *H. vaginatum*.

J'ai pu l'examiner, grâce à un fragment extrait de l'Herbier C. Müller que M. Urban, de Berlin, a bien voulu me faire envoyer en communication. Je me suis ainsi rendu compte que j'avais affaire à une très belle espèce, fort différente de celles que nous avons décrites plus haut. Aussi, comme elle est restée inédite, je crois bon de la tirer de l'oubli et d'en donner une brève description, complétée par quelques figures.

[1] J'ai étudié *H. flagellare* sur un seul et menu échantillon qu'a bien voulu me confier mon ami J. Cardot. Il serait par suite téméraire de ma part de prétendre que mon opinion est définitive.

Holomitrium subvaginatum Besch. msss. — Caulis brevis, 1 cm. altus. Folia sicca et humida erecta basi vaginante valde dilata, abrupte in cuspidem longam et angustam contracta, apice cucullata, 3-4 mm. longa, 1-1,2 mm. lata, nervo breviter excurrente, basi

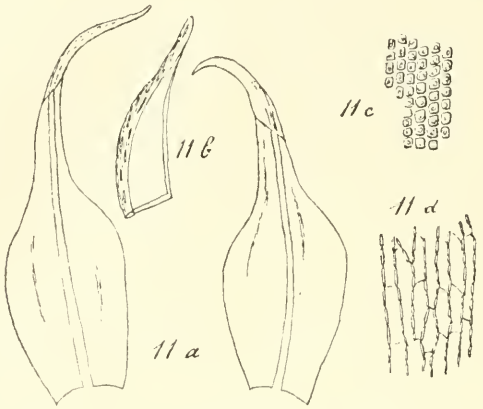


Fig. VII. — 11. *H. SUBVAGINATUM*, Besch. msss.

120 μ crassa, cellulis mediis et superioribus quadratis, incrassatis, 10-12 μ, basilaribus majoribus, rectangularibus, parietibus valde porosis, 60 μ long., 15 μ lat.; folia perich. elongatissima, apicibus capsulam attingentibus; pedicellus et capsula *H. affine* similia. — Cf. fig. VII.

Hab. Bourbon, leg. Boivin (hb. C. Müller, in Mus. Berol.).

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

COMPOSÉES

PAR

Gustave BEAUVERD

Suite V : *a*) Deux Gnaphaliées australiennes méconnues

(*Communiqué en seance du 8 juin 1911*)

1. **Ewartia Planchoni** (J.-D. Hooker) Beauverd, comb. nov.; = *Gnaphalium? Planchoni*, Hook. f. in Fl. Tasm. I : 217, tab. 62 C (3 mai 1858) : « Cæspitosum, depressum, lana molli appresso dense « obtectum, ramis brevibus gracilibus dense foliosis, foliis dense imbri- « catis patentibus obovato-spathulatis obtusis integerrimis utrinque « lanatis, pedunculis solitariis terminalibus monocephalis, involucri « squamis anguste linearibus acuminatis post anthesin reflexus extus « lanatis, receptaculo plano papilloso, floribus radii 3-4-serialibus « fœmineis angustissimis 4-dentatis, disci latioribus 5-dentatis herma- « phroditis, antheris bicaudatis caulibus fimbriatis, *acheniis oblongis* « *sericeis*. — (Gunn N° 322, Summit of Mt Olympus, fl. Jan.) ». = *Ruoulia Planchoni* F. von Mueller, Syst. Census of Austr. Plants, ed. I: 80 (1882).

Var. nov. **leiocarpa** Beauverd ; typus in Victor. Nation. Herbar. Melbourn. et in herb. Barbey-Boissier. — A forma typica *acheniis glaberrimis* differt; cf. fig. 1.

— N'ayant pas eu sous les yeux l'échantillon original de Gunn d'après lequel Hooker avait décrit son « *Gnaphalium? Planchoni* » en 1858, nous devons à la grande obligeance de M. Ewart, botaniste colonial de l'Etat de Victoria, la précieuse communication de deux échantillons conservés à l'Herbier national de Melbourne et dont l'un, récolté par Hooker lui-même le 3 janvier 1857 au Mt La Pérouse (Tasmanie), est représentée par notre vignette (fig. 1 : 2) à l'état de complète maturité, c'est-à-dire après la dissémination des akènes : c'est sur la foi de la description précise de Hooker, renforcée par les figures 2, 4 et 7 de sa planche LXII : C, que nous avons pu nous convaincre de leur état pubescent. L'autre échantillon a été récolté par le Dr C.-S. Sutton dans

les Middlesex Plains, Tasmanie, en janvier 1909; l'aspect général de cette plante est de tous points conforme à celui que la description et la fig. 1 de la planche LXII: C attribuent au « *Gnaphalium ? Planchoni* » avant l'anthèse; toutefois, les akènes en diffèrent notablement par l'absence totale de toute pubescence, sans tenir compte des autres différences telles que celles de la forme tronquée du stigmate ♀ ou celle de la base des soies de l'aigrette (pl. LXII, C: 2 et 5) qui pourraient être attribuées à une négligence du dessinateur? — Sous réserve de la vérification de ces points sur un échantillon original, nous ne voyons

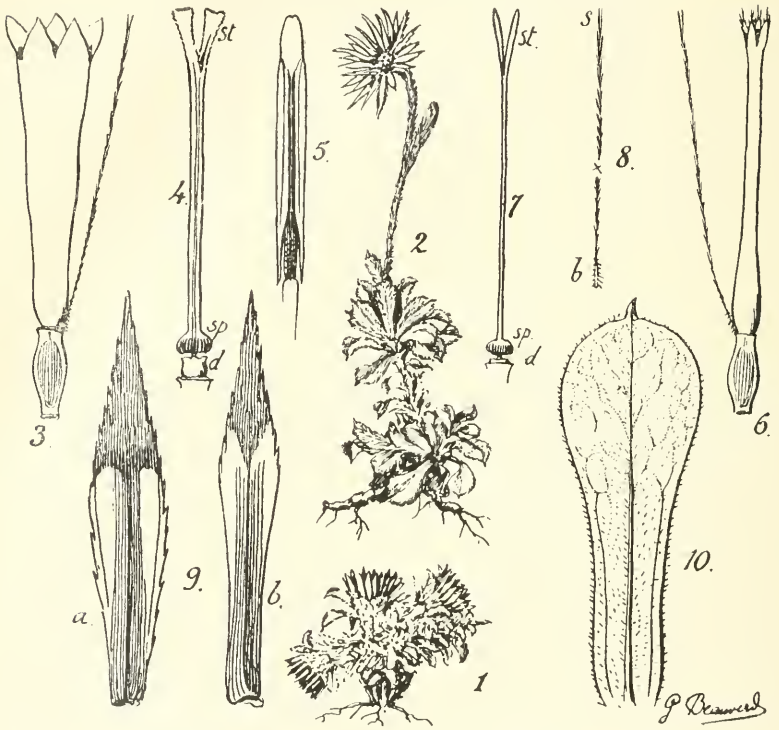


Fig. 1. — *EWARTIA PLANCHONI* Beauverd : **1**, port de la plante pendant l'anthèse (grandeur naturelle); **2**, plante après l'anthèse (grandeur naturelle); **3**, fleur ♀ fertile (akène = 1 mm. long.; corolle = 4 mm. long : (grossi 11 fois); **4**, son style (long. = ± 4 mm.) avec disque urcéolé en *d*, stylopode très développé en *sp*, et branche du stigmate à marges ± papilleuses en *st* (grossi 12 ½ fois); **5**, étamine partiellement avortée, à languette rétuse au sommet (long. = ± 1 mm. de l'anthéropode au sommet: grossi 35 fois); **6**, fleur ♀ (grossi 11 fois); **7**, son style (long. ± 4 mm.) à disque presque nul (en *d*), à stylopode saillant (en *sp*) et à branches du stigmate filiformes et glabres en *st* (grossi 12 fois); **8**, soies de l'aigrette (= 4 mm.) identiques chez les deux sexes, à sommet ténu en *s*, et à base pectinée-réfléchie en *b*; **9**, division du péricline à marges hyalines et sommet brun-ambré, longues de ± 5 mm, les extérieures (*a*) plus larges que les intérieures (*b*); **10**, feuille caulinaire dépourvue de sa coiffe feutrée, à nervation réticulée au sommet et présentant un épiderme ± scabriuscule, fortement mucronée au sommet (long. = ± 8 mm. après l'anthèse).

pas de différences suffisamment appréciables pour singulariser la plante de Sutton, et nous la subordonnons, comme *variété à fruits glabres*, à la plante de Gunn qui répond à tous les caractères génériques reconnus au genre *Ewartia* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* II : 236, déc. 1910).

A cette occasion, qu'il nous soit permis d'attirer l'attention sur les points suivants confirmant l'autonomie du genre *Ewartia* :

1° La planche de Hooker LXII : C fait ressortir en 6 une étamine ± avortée assez conforme à celles de nos fig. XV : 10 et XVI : 11 des *Ewartia calipes* et *E. nubigena* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* II : 238 et 239, déc. 1910) ; cette anomalie, cadrant avec la fig. 4 de Hooker qui représente une fleur ♀ à akène *fertile*, ainsi qu'avec notre fig. 1 : 5 ci-contre, confirme l'observation 1 *b* de la page 237 du *Bull. Soc. bot. Genève*, vol. II, 1910.

2° Le dimorphisme du sommet des soies d'aigrettes ♂ et ♁ représenté par les fig. XV : 2 + 8 et 6, et XVI : 3 + 9 et 7 du *Bull. Soc. bot. Genève* (II : 238 et 239), ne se retrouve ni dans la planche LXII : C. de Hooker, ni dans la présente fig. 1 : 8, toutes deux relatives aux fleurs ♀ et ♀ réunies dans le même capitule d'un individu *fertile* : il conviendrait d'avoir l'occasion d'examiner un individu *stérile* (cf. *Bull. Soc. bot.* II : 237, obs. 1 : *a*) pour s'assurer si cette homomorphie des soies de l'aigrette s'applique aussi aux fleurs ♂, et acquerrait ainsi la valeur d'une constante spécifique ?

3° La subordination de cette espèce au genre *Antennaria* proposée par F. v. Müller ne saurait se justifier, le genre *Antennaria* étant 1° : strictement dioïque ; 2° : à fleurs ♀ jamais fertiles et 3° : caractérisé par son hétérométrie sexuelle, affectant les soies d'aigrette et divisions du péricline des fleurs ♀, qui sont toujours beaucoup plus longues que celles des fleurs ♀. Aucun de ces caractères, sauf celui d'individus *parfois* exclusivement ♀ et stériles, ne se rencontre que chez les *Ewartia*, qui n'ont d'ailleurs pas les soies d'aigrette ♂ conformées en antennes !

4° Dans son « *Flora Australiensis* », vol. III : 650, J.-D. Hooker émettait avec raison des doutes sur la place de la plante de Gunn dans le genre *Raoulia*, après l'avoir extraite du genre *Gnaphalium* : « ... The group requires much further revision, and may be better « characterized when we obtain more numerous and more perfects « specimens of several species which are as yet but little known ».

Les faits actuellement connus sont suffisamment concluants pour donner raison aux prévisions de J.-D. Hooker dans le sens d'une scission en trois genres distincts de son ancien groupe des *Raoulia* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* II : 215 et seq.). Ajoutons qu'avec cette nouvelle acquisition spécifique, le genre *Ewartia* nous apparaît de plus en plus comme un homologue australien des *Anaphalis* de l'hémisphère boréal, dont il se rapproche beaucoup plus que des *Raoulia* ou autres Gnaphalioïdées.

2. PARANTENNARIA[1] Beauverd, gen. nov. Compositarum-Gnaphalioidearum. — **Capitula** stricte homogama disciformia, floribus ♀ omnibus sterilibus, fl. ♀ fertilibus, *præcedentibus æquilongis*. Involu-

[1] De παρά autour, et *Antennaria* : genre voisin des *Antennaria*.

crum hemisphaericum *bracteis* ∞ seriatis imbricatis rigidule scariosis, *interioribus* erectis longe lanceolatis, *exterioribus* brevioribus latioribusque, in capitulis ♂ et ♀ stricte *æquilongis*. **Corollæ** ♀ subtenues, filiformes, regulariter 4-dentatæ; fl. ☿ regulares, tubulosi, limbo ± ampliato subcampanulato apice later 5-lobato. **Antheræ** basi sagittatæ, auriculis caudis tenuibus appendiculatis, antheropodio ± longioribus. **Styli** fl. ♀ tenues, apice longe bifidi, glaberrimi; fl. ☿ robustiores, apice integerrimi vel obscure emarginati, longe papilloso- hirsuti. **Achænia** glaberrima, in fl. ♀ fusiformia, in fl. ☿ breviora, obconica, sterilis. **Pappi setæ** in fl. ♀ et ☿ *simillimæ*, *æquilongæ*, tenues, basi obsolete barbellatæ, apice perspicue hirto-papillosæ. — Herbæ dioicæ perennes perpusillæ, repenti-radicantes, foliosæ, ± glabratæ. Folia parva, integerrima acicularia, ± laxe imbricata; capitula mediocria, solitaria, sessilia, terminalia. Achænia minima.

Parantennaria uniceps (F. v. Mueller) Beauverd, comb. nov; = *Antennaria uniceps* F. v. Müller in « Transact. Phil. Soc. Viet. » I: 105 (1854), emend. in « Fragm. phytogr. Australiæ » VII: 145 (mart. 1874): « Ramos gerit apicem versus lanugine albida tomentosos. Petioli « primum lanuginoso-ciliati. Capitula plantæ semper dioicæ femina « masculis conspicue tenuiora. Flores in capitulo femino tenuissimi. « Stigmata exserta. Pappus florum feminorum et masculorum confor- « mis; setæ igitur capillares et haud incrassatæ. Achenia tenui-cylin- « drica, glabra ».

Hab. — Victoria: M^t^ Munyong, ex 1500 ad 1800 m. (leg. F. v. Mueller); Nova Gallia Australis: sine loco, teste F. v. Müller, in *Syst. Census* ed. 1: 80.

— A l'époque où Bentham et Müller publiaient le vol. III du « *Flora Australiensis* » (1866), l'on ne connaissait pas encore d'individus ♀ et fertiles de cette plante, au sujet de laquelle Bentham s'exprimait comme suit: « I leave this for the present in the genus in which it was origi- « nally placed, for, until the fertile florets shall have been observed, « its true affinities cannot be ascertained. The habit is not at all that « of *Antennaria*. It will most probably prove to be a *Raoulia* ».

Ce ne fut qu'à partir de 1874 que F. von Mueller put décrire dans ses « Fragmenta phytographiæ » un échantillon ♀ de sa plante, en constatant que les pappus des deux sexes étaient identiques (ce qui n'est le cas chez aucune espèce du genre *Antennaria*!).

D'autre part, les affinités de cette plante avec les *Raoulia*, telles que Bentham les présumait, n'existent que dans une vague analogie de port: l'analyse méticuleuse de chaque organe ne décèle aucun rapport entre les deux genres, qui diffèrent totalement *a*) par la forme du stigmate; *b*) par celle des soies du pappus et *c*) par la répartition des sexes, qui appartient au mode exclusivement dioïque chez le genre *Parantennaria*, tandis qu'il est toujours hétérogame chez les *Raoulia*.

Quant aux points de contact avec le genre *Antennaria*, ils sont beaucoup plus importants: *dioïcie* absolue des individus, et *forme identique du stigmate* ♀ à branches soudées et fortement papilleuses dans toute leur longueur. Les différences essentielles portent: 1° sur l'hétérométrie florale des sexes, qui est absolue chez les *Antennaria* (fl. ♀ plus longues que les ☿) et nulle chez notre nouveau genre;

2° sur le dimorphisme du pappus, absolu chez les *Antennaria* (pappus ♂ court à sommet des soies antenniformes, et pappus ♀ long à soies barbelées ténues) et nul chez le nouveaux genre (pappus ♀ et ♂ identiquement ténu et barbelé); 3° sur le dimorphisme des écailles du péricline, absolu chez le genre *Antennaria* (écailles ♀ beaucoup plus longues que chez les capitules ♂ de chaque espèce donnée); et 4° la structure foliaire qui est toujours à limbe plan et au moins trinervié chez les *Antennaria*, tandis qu'elle affecte un mode aciculaire très particulier chez notre nouveau genre (voir fig. II: 10 et 11).

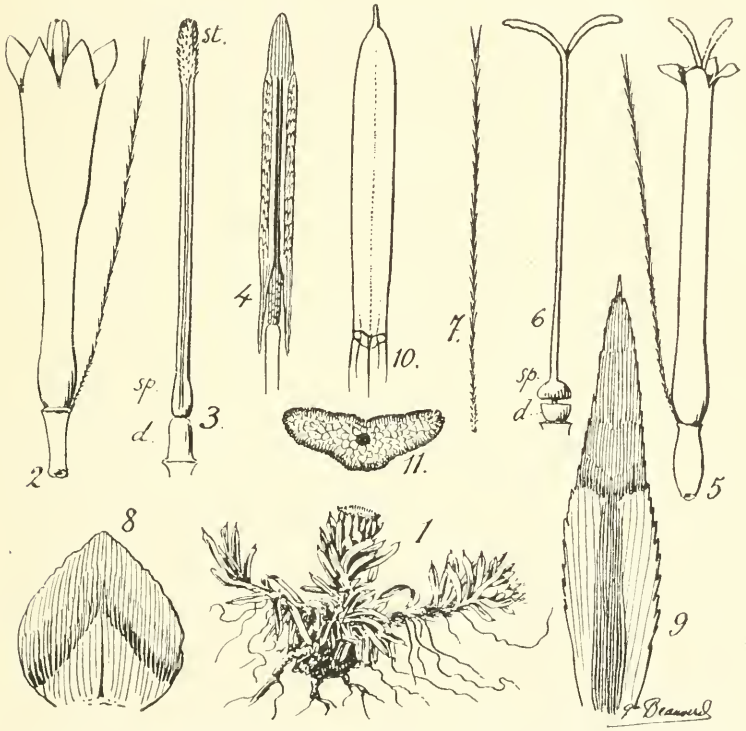


Fig. II. — *PARANTENNARIA UNICEPS* Beauverd : **1.** port de la plante, légèrement grossi; **2.** fleur ♂ (akène = ½ mm. long.; corolle = 4 mm. long.: grossi 14 fois); **3.** son style, à disque allongé (en *d*), à stylopode peu développé (*sp*) et à stigmate papilleux et indivis en *st* (long. = 4 mm.; grossi 15 fois); **4.** étamine = 1 ½ mm. long. (grossi 28 fois); **5.** fleur ♀ tétramère, à corolle de même longueur que la fl. ♂ (grossi 14 fois); **6.** son style, à disque cupulifère en *d*, stylopode saillant en *sp* et branches du stigmate filiformes et glabres (grossi 14 fois); **7.** soies de l'aigrette, de forme et longueur analogues pour les deux sexes (± 4 mm. long.; grossi 14 fois); **8.** divisions extérieures du péricline, identiques chez les deux sexes (± 3 ½ mm. long.; grossi 16 fois); **9.** divisions intérieures du péricline, identiques chez les deux sexes (± 5 mm. long.; grossi 12 fois), à marges jaunâtres et sommet brun-ambré; **10.** feuilles caulinaires aciculaires, mucronées au sommet, à limbe glabre et uninervié, à partie caulinale trinervée (± 6-7 mm. long.; grossi 6 ½ fois); **11.** section transversale du limbe (grossi 26 fois).

En résumé, le genre *Parantennaria* apparaît comme un homologue purement australien du genre *Antennaria*, au même titre que les *Ewartia* vis-à-vis des *Anaphalis* ou, pour agrandir le cercle des comparaisons, que les *Alepidea* africains vis-à-vis des *Eryngium* américains.

b) Un nouveau Leontopodium thibétain et modification à la section des GLANDULOSA.

Leontopodium Francheti Beauverd sp. nov ; typus in herb. Barbey-Boissier ; cf. fig. III : 1-11. — Planta suffrutescens stricte dioica, e sectione *Glandulosa* Beauverd. — **Radix** perennis, multiceps. **Caulis** foliosissimus, erectus, subtenuis (± 1 mm. diam. et ± 25 cm. altus), rigidus ; *basi* fulvo-rufescens, breviter asperulato-glandulosus ; *apice* pallidius vix luteo-virescens, pilis lanuginosis cum glandulis permixtis ± dense vestitus. **Folia** angustissima (superficie ± 17 × 2/3 mm.), subulata, utrinque breviter asperulato-glandulosa, *supra* viridi-olivacea, *subtus* pallidiora, nervo medio valde prominulo, *margine* revoluta, *apice* obtuso-mucronata, *basi* breviter petiolulata, *limbo* exauriculato (rarius subauriculato) secundum petiolulum decurrente ; **petiolulo** gibboso obsolete cauli adpresso ; **f. basilaria** ± approximata sed nunquam in rosulas conferta, sub anthesi destructa ; **f. caulina** creberrima (60-100), alterna approximata (internodia ± 5 mm. longa) ; **f. radiantia** anguste lanceolato-linearia (superficie ± 8 × 1 mm.), margine revoluta, subtus glandulosa et ± canescentia, supra ± dense griseo-tomentosa, apice obsolete mucronata, basi attenuata. **Capitula** parva (± 4 mm. diam.), 8-15 in cymam dense contracta ; **involucri squamæ** (superficie ± 3 1/2 × 1 mm.) extimæ rotundato-ovatæ, interiores acuto-lanceolatæ, intus glabratæ margine apiceque late fusco membranaceæ, extus ± laxe lanatæ, medio dorso glanduloso punctatæ. **Corollæ** in fl. ♀ (± 4 mm. long. cum achæniis) late 5-lobatæ, antheræ ± 1 1/4 mm. long. *pappi setæ* (± 3 1/3 mm. long.) corollæ æquilongæ, basi subcomplanatæ, apice perspicue claviformes ; corollæ in fl. ♀ (± 3 1/2 mm. cum achæniis, stylis exsertis) apice papilloso-ciliatæ, longe 4-fidæ, *pappi setæ* (± 2 mm. 1/2) apice tenuiter scabridulo-papillosæ. **Achænia** ♀ et ♀ subæquilonga (± 2/3 mm.) breviter papilloso-hirsuta (sub lente). — *Gnaphalium Stracheyi* Franchet in herb., et pro minima parte in *Bull. Soc. bot. France* XXXIX : 133 (1892), non *Leontopodium Stracheyi* C. B. Clarke ex Hemsley in Journ. Linn. Soc. London XXX : 136 (1893) nec *L. alpinum* β. *Stracheyi* J.-D. Hooker in Fl. of Brit. India III : 279 (1881).

Hab. — Tibetus orientalis : Tongolo, leg. J.-A. Soulié ann. 1893, N° 393 in herb. Barbey-Boissier et herb. Kew ! Sina : Sze-Chuen occidentalis, prope Ta-chien-lu, leg. Pratt, dec. 1890, N° 652 in herb. Kew !

— L'aspect très particulier de cette plante rappelle beaucoup plus celui du *Leontopodium subulatum* (Fr.) que du *L. Stracheyi* C.-B. Clarke : son seul point de contact avec cette dernière espèce consiste en la présence de poils glanduleux à 8-10 cellules bisériées (cf. fig. III : 11) qui recouvrent abondamment la tige et les deux faces des feuilles du *L. Francheti*, tandis que la tige, la face supérieure et la nervure

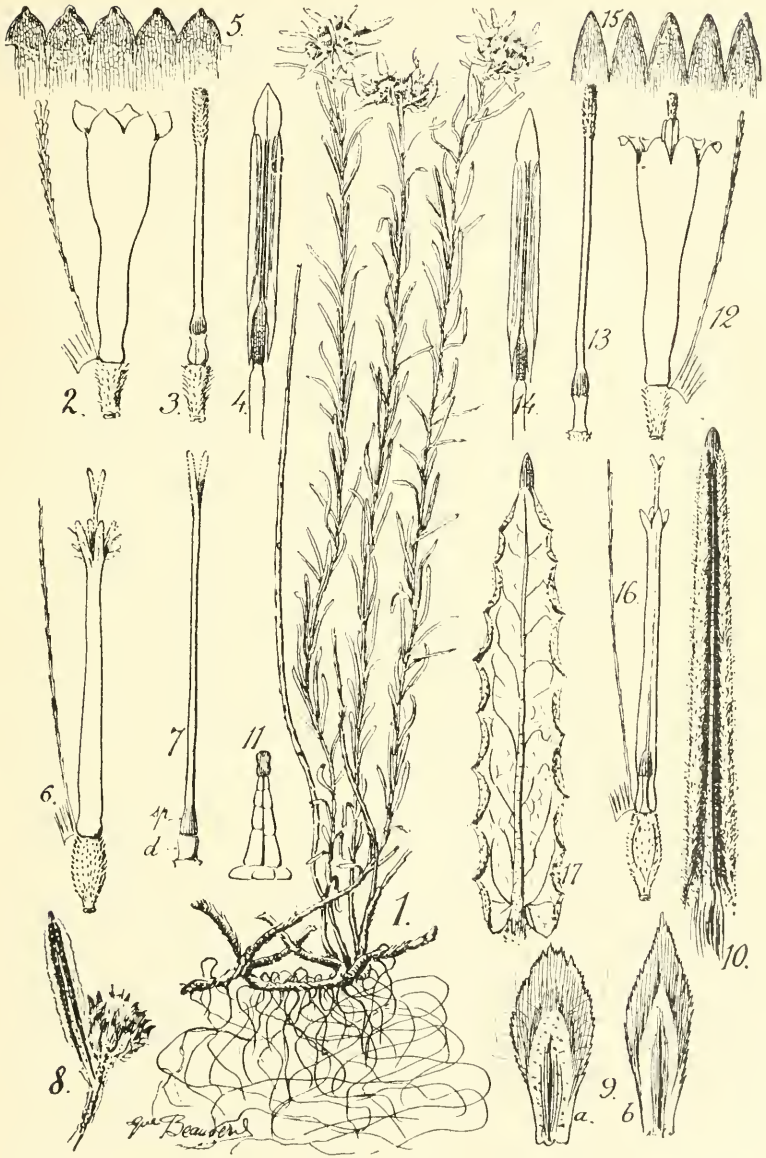


Fig. III. — *LEONTOPODIUM FRANCHETI* Beauverd, spec. nov. — **1,** port de la plante (réduit 3 fois) ; **2,** corolle d'un capitule ☿ (akène = 2/3 mm. ; corolle et soie du pappus = 3 1/3 mm.) ; **3,** son gynécée à l'anthèse (disque = 1/3 mm. long. ; style = 3 mm.) ; **4,** étamine = 4 1/3 mm. long. ; **5,** lobes développés d'une corolle normale pentamère (grossi 15 fois) ; **6,** corolle d'un capitule ♀ (akène = 3/4 mm ; corolle = 2 1/2 mm. ; soie du pappus : 2 3/4 mm. à l'anthèse) ; **7,** son gynécée à l'anthèse (disque =

1/4 mm. ; style accrescent = 2 3/4 mm. à l'anthèse) ; **8.** un capitule et sa feuille radiale (grossi 2 1/2 fois) ; **9.** écailles extérieure du péricline à dos glanduleux en *a*, intérieure et glabre en *b* (= ± 3 1/2 mm. long.) ; **10.** feuille caulinaire vue sur la face inférieure, à marges enroulées (= ± 1 7 mm. long. × 3/4 mm. largeur) ; **11.** poil glanduleux multicellullaire, des feuilles et tiges chez *L. Francheti* et *L. Stracheyi* (grossi 60 fois) — *LEONTOPODIUM STRACHEYI* C. B. Clarke ; **12.** corolle d'une capitule ♂ (akène = 2/3 mm., corolle et soies du pappus = 4 1/4 mm. à l'anthèse) ; **13.** son gynécée (disque = 2/3 mm. ; longueur totale du style = 4 1/2 mm.) ; **14.** étamine (= 1 1/2 mm. long.) ; **15.** lobes de la corolle ♂, révolutés à l'anthèse (grossi 15 fois) ; **16.** corolle d'un capitule ♀ (akène = 1 mm. ; corolle = 3 1/2 mm. ; soies du pappus et style = 4 mm. après l'anthèse) ; **17.** feuille caulinaire = 15 × 4 mm.), à système vasculaire penné-réticulé.

médiane seules du *L. Stracheyi* en sont pourvus; cette pubescence glanduleuse se rencontre aussi plus ou moins exceptionnellement sur le dos des écailles extérieures de notre nouvelle espèce, qui se reconnaît au premier coup d'œil par ses feuilles extrêmement étroites, vertes sur les deux faces et à marges fortement révolutées en-dessous; leur pétiolule offre à son sommet une forte gibbosité qui n'a rien de comparable chez les larges feuilles grises-canescentes, à bords gaufrés-ondulés, du *L. Stracheyi*. Le dessin comparatif que nous publions de ces deux plantes nous dispensera d'insister plus longuement sur les confusions dont elles ont été l'objet de la part de Franchet.

— A la suite de l'examen des échantillons de Kew, nous devons une fois de plus à l'extrême obligeance de M. D. Prain, directeur du Royal Herbarium de Kew, d'avoir pu non-seulement confirmer notre opinion sur le *Leontopodium Stracheyi* C. B. Clarke, mais encore compléter les notes que nous avons publiées précédemment à ce sujet (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* II [1910] : 246). C'est ainsi que nous avons constaté chez quelques-uns des échantillons ♀ soumis à notre analyse, que plusieurs de leurs capitules n'étaient pas strictement homogames, mais présentaient au centre de leur disque 1-5 fleurs ♀ stériles, dont une partie incomplètes ou fortement acheminées au type ♀ par l'ablation ± partielle des étamines.

Bien que nous n'ayons pas observé de fait analogue chez les échantillons ♀, qui se sont tous montrés exclusivement homogames, cette constatation nous engage néanmoins à modifier notre ancienne conception subdivisionnaire du genre *Leontopodium*, estimant que le caractère fixe de la glandulosité d'au moins deux espèces distinctes doit primer sur le caractère inconstant tiré de leur dioïcie : les deux groupes primordiaux, de valeur quantitive inégale, qui devront désormais partager les *Leontopodium*, seront ceux des GLANDULOSA (*L. Francheti* Beauverd et *L. Stracheyi* C. B. Clarke, var. α *typicum*, β. *Setchueuse* Beauverd et γ **tenuicaule**[1] Beauverd, var. nov. *a formâ typicâ differt satura minori caulibus tenuioribus* [± 8 × 1 2 mm.], *foliis minoribus*), et 2° des EGLANDULOSA qui à leur tour se subdiviseront en « *Dioica* » et en « *Heterogama* », cette dernière subdivision offrant à son tour les trois sous-groupes respectifs des « *Perfecta* », « *Intermedia* » et des « *Subdioica* » proposés aux pages 245-246 du volume II du *Bulletin de la Société botanique de Genève* (1910).

[1] Typus in Herb. hort. bot. reg. Kew, leg. H. J. Walton, 4 Jul. 1905, Yam-Doh Cho, Tibetus.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez M. Viret, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE. Volume III, No 8. GENÈVE, 31 Octobre 1911.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 9 octobre 1911 :** Affaires administratives, p. 261. — Nécrologie : Philippe Paiche (1842, † 23 août 1911), p. 262. — Ch. Larderaz : Rapport sur l'herborisation du 18 juin 1911 au Marchairuz (Jura vaudois), p. 264. — G. Beauverd : Plantes nouvelles ou méconnues de la flore du bassin supérieur du Rhône, p. 266 — Id. : Une nouvelle Rubiacée chinoise, *Galium Hemsleyanum* Beauverd, p. 266. — Comte Antoine de Menthon : L'*Orchis pallens* à la montagne de Veyrier (Alpes d'Annecy), p. 266. — F. Lenglet : Manifestations de disposition d'hybrides sur des fruits de poiriers greffés, p. 266. — Ch.-Ed Martin : Présentation d'un champignon lignifié, p. 267. — H. Guyot : Une fougère à segments bifurqués, p. 267. — J. Ernst : Présentation d'*Oscillatoria rubescens* du lac de Morat, p. 267.
2. Gust.-O.-A. Malme : *Asclepiadaceæ uruguayenses a clarissimo M.-B. Berro collectæ*, p. 268.
3. Jules Cardot : Mousses nouvelles du Japon et de Corée (suite III), p. 275.
4. G. Beauverd : Une Rubiacée chinoise méconnue, *Galium Hemsleyanum* sp. nov. (avec une vignette dans le texte), p. 295.
5. Id. : Plantes nouvelles ou méconnues de la flore du bassin du Rhône (Valais, Jura gessien, Alpes d'Annecy et Maurienne), avec observations sur trois cas présumés de polytopisme (huit vignettes dans le texte), p. 297.

COMPTE RENDU

341me séance. — Lundi 9 octobre 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr Ls Viret, président.

Le procès-verbal de la 340me séance (12 juin 1911) est adopté. — Les candidatures suivantes, portées à l'ordre du jour, sont admises après le vote réglementaire :

Mme la Comtesse Antoine de Menthon, présentée par MM. Beauverd et G. Naville.

Mlle Ch.-M. Joly, présentée par MM. Viret et Beauverd.

M. Paul Vulliéty, présenté par MM. Viret et Lendner.

Publications déposées sur le bureau :

ALLEMAGNE : *Botan. Centralblatt*, vol. XXXI, No 14 ; AUTRICHE : *Verhandl. der k. k. Zool.-bot. Gesellschaft Wien*, vol. LXI, Nos 1-2, 3-4

et 5-6 (Wien, 1911); *Zeitschift des Ferdinandeums* (Innsbruck, 1911); BRÉSIL: *Revista de Sociedade scientifica de Sao-Paulo,* vol. V (Saõ-Paulo, 1910); ÉTATS-UNIS: *Botanical Bulletin* (Territory of Hawaï), N° 1 (Honolulu, septembre 1911); *The Bryologist,* vol. VI, N° 5 (sept. 1911); FRANCE: *Bulletin du Bureau des renseignements agricoles et des maladies des plantes,* vol. II, N° 2 (Paris, février 1911); SUISSE: *l'Horticulture genevoise,* N^{os} 3-10 (Genève, mars-octobre 1911); URUGUAY: *Anales del Museo nacional de Montevideo* (Montevideo 1911).

NÉCROLOGIE: **Philippe Paiche** (1842, † 23 août 1911). — M. le Président a le douloureux devoir de nous annoncer le décès, survenu le 23 août écoulé aux Mayens de Sion (Valais), de notre ancien et distingué collègue M. Philippe Paiche-Faure, et invite l'assistance à se lever en signe de deuil; le secrétaire est plus spécialement chargé de transmettre à Madame Paiche-Faure et à sa famille l'expression de la plus profonde sympathie et de l'affectueux souvenir que la Société botanique de Genève unanime conserve à la mémoire de ce très regretté confrère.

Philippe Paiche, né à Genève en 1842, connut le bonheur d'avoir son propre père pour maître de ses premières armes dans la science des fleurs: les promenades familiales dans les environs si variés et alors si pleins de charme de la ville natale l'initièrent dès l'enfance à l'analyse des trésors d'une riche flore locale; et lorsqu'après avoir terminé à Genève son collège classique et fait à Paris — de par les nécessités de l'existence — un stage de 8 ans dans une maison de commerce, il revint se fixer définitivement au pays paternel, l'une de ses plus chères occupations dans ses heures de loisir était la confection d'un herbier consignant les résultats de ses nombreuses excursions floristiques dans les contrées voisines, et plus spécialement dans la H^{te}-Savoie, le Jura, le canton de Vaud et le Valais. A la suite des premières manifestations d'une douloureuse infirmité qui ne devait plus le quitter, il se dessaisit de cette intéressante collection; mais le naturel aidant, il ne put résister au plaisir de recommencer un nouvel herbier, que tous ceux qui ont eu le privilège de le consulter s'accordent à considérer comme un modèle de soins parfaits reflétant le caractère de haute probité de son auteur.[1] En 1888, nous voyons M. Paiche inscrit au nombre des membres de la Société botanique de Genève, où il se distinguait dans l'étude des phanérogames par sa prédilection pour les genres critiques et difficiles tels que *Potentilla, Rosa, Alchimilla, Epilobium* et surtout *Hieracium:* le *« Bulletin »,* N° 7 (1892-1894), a publié de cet auteur ses « Observations sur quelques espèces critiques du genre *Hieracium* » (l. c., pages 199-219), travail dans lequel on apprécie de prime abord un style limpide mis au service d'un beau talent d'observation et d'un esprit critique expérimenté. Quelques-unes de ses communications orales à la Société botanique ont été enregistrées dans le cahier des procès-verbaux; de ce nombre, il

[1] Cette collection a été gracieusement offerte par M^{me} Paiche-Faure à l'Herbier Boissier, où elle pourra sous peu être consultée par les botanistes.

convient de citer ses remarques sur l'hybride des *Aspidium lonchitis* × *lobatum* dont il signale la présence en Suisse dès l'année 1900 (239me séance), et l'indication de quelques plantes rares ou adventices des bords du Rhône près Genève (242me séance). Ses communications subséquentes ont été consignées dans les comptes rendus de la Société publiés par le *Bulletin de l'Herbier Boissier* de 1901 à 1908; c'est également dans ce périodique qu'il communiqua sous forme de notes le fruit de ses expériences en systématique ou dans la préparation des échantillons d'herbier: la liste en est donnée à la suite de cette notice.

Indépendamment de son étude des phanérogames, M. Paiche, depuis quelques années, vouait également une partie de sa sollicitude aux recherches mycologiques: à mainte reprise, notre excellent confrère M. le Professeur Martin eut l'occasion de signaler de nouvelles stations de champignons rares découvertes par notre regretté collègue soit dans nos environs, soit même en Valais. D'ailleurs, ses contributions à la connaissance de la flore phanérogamique du bassin de Genève ont été enregistrées par les nombreux confrères qui ont eu à publier des travaux floristiques tant spéciaux que généraux concernant notre contrée; de ce nombre, citons les « Notes sur les Alpes Lémaniennes » et la « Monographie floristique du Vuache » de M. le Dr J. Briquet, les « Additions » au catalogue Reuter de M. Schmidely, le « Catalogue de la flore valaisanne » de M. H. Jaccard, les différentes études de M. le Dr Buser sur les *Alchimilla*, de M. Gaillard sur les *Rosa*, de M. Arvet-Touvet sur le genre *Hieracium*, etc.; aussi bien remarquons-nous le nom d'une rare Epervière dédié à la mémoire de notre regretté collègue, l'*Hieracium Paicheanum* Arvet-Touvet, et trouvons-nous son nom cité avec éloge dans la « Liste des contributions apportées à la flore de la Savoie » que le R. P. Gave a publiée dans le « Compte Rendu du XVIIme Congrès des Sociétés savantes savoisiennes », tenu en 1905 à Aix-les-Bains.

Tandis que l'activité de Ph. Paiche pouvait s'exercer librement sur le terrain, une douloureuse infirmité, affectant son ouïe, lui avait peu à peu interdit la fréquentation de nos séances malgré tout l'intérêt qu'elles lui procuraient: sa participation à l'herborisation d'Yvoire en 1905, et celle à la course mycologique du Bois d'Yvre en octobre 1910 signalèrent ses deux dernières participations aux manifestations officielles de la *Société botanique*; mais néanmoins, rien ne permettait de prévoir son départ prématuré: un séjour en famille aux Mayens de Sion lui avait redonné tout son entrain; il avait herborisé avec ferveur et récolté entre autres de nombreux échantillons de *Rosa* critiques, lorsque, à la suite d'une joyeuse excursion à la Crête de Thyon, il fut atteint de violentes douleurs qui l'arrachèrent en quatre jours aux soins assidus de sa famille consternée. Qu'elle veuille agréer, dans ces douloureuses circonstances, l'expression de la plus vive sympathie de tous ses collègues et anciens amis de la Société botanique, qui conserveront toujours le souvenir de son exquise aménité.

Publications botaniques de Ph. Paiche :

1893. Notice sur le *Zanichellia tenuis* Reuter, avec une figure (*Bulletin de l'Herbier Boissier*, vol. I : 128).

1894. Observations sur quelques espèces critiques du genre *Hieracium* (*Bull. de la Soc. botanique de Genève*, fasc. VII : 199, ann. 1892-94).

1895. *Rosa alpestris* Rapin (*Bull. Herb. Boissier*, vol. III : 244).

1901. Réempoisonage des plantes d'herbier (*Bull. Herb. Boiss.*, 2me sér., vol. I : 330).

Id. *Asplenium Adiantum-nigrum* et *Rhinanthus* des environs de Genève (*Bull. Herb. Boiss.*, l. c. : 444).

COMPTE RENDU DE L'HERBORISATION DU 18 JUIN 1911 AU MARCHAIRUZ (JURA VAUDOIS). — Sous la direction de M. le Prof. Ch.-Ed. Martin, cette excursion s'est effectuée conformément au programme et grâce aux soins dévoués du chef de course M. Ch. Larderaz, qui donne lecture du rapport ci-dessous :

« Beaucoup moins rocailleux, plus boisé aussi, et moins fréquenté des floristes genevois que les sommités du Pays de Gex, le Jura vaudois n'avait plus fait l'objet d'une course officielle de la part de la Société botanique depuis 1887, et méritait à ce titre une visite, ne fût-ce que pour rompre avec la tradition des explorations nombreuses dans les Alpes et Préalpes de Savoie.

« Les environs du Marchairuz, connus pour héberger une association végétale caractérisée par l'abondance d'une charmante Thyméléacée, le *Daphne cneorum*, étaient tout désignés comme but de nos investigations : en séance du 12 juin, l'excursion était officiellement décidée, et par un temps radieux, notre petite colonne composée au début de cinq participants (MM. Martin, Guyot, Pamfil, un étudiant et votre serviteur) mettait pied à terre à Gimel à 8 h. 20 après avoir quitté Genève par l'express de 6 h. 50 et Rolle par le tramway de 7 h. 35. Après quelques minutes consacrées aux approvisionnements indispensables, nous nous mettons en route et, en raison du temps très limité dont nous disposons, nous ne donnons qu'un rapide coup d'œil au marécage que nous rencontrons à quelques centaines de mètres de Gimel et où nous reconnaissons quelques beaux exemplaires de *Carex paludosa*. A quelques pas de là, nombreux spécimens de l'une des races critiques du *Campanula glomerata ;* puis notre course se poursuit en suivant la grande route bordée de champs d'esparcette, de blé, d'avoine et d'arbres fruitiers ; ce n'est que vers la lisière de la forêt que nous découvrons de superbes exemplaires de *Cephalanthera rubra* accompagnés un peu plus loin des espèces suivantes : *Platanthera bifolia, Valeriana officinalis, Orchis maculata, Majanthemum bifolium, Phyteuma orbiculare, Luzula nivea, Bellidiastrum Michelii, Ophrys muscifera, Pyrola rotundifolia, Pyrola secunda, Gentiana lutea, Melittis melissophyllum* et autres espèces silvatiques subalpines ; à un tournant, nous nous trouvons en présence d'une grande pépinière où sont cultivés des milliers de *Picea excelsa* et d'*Abies alba* qui serviront à repeupler nos forêts.

« Au sortir de ces cultures nous récoltons : *Euphorbia Cyparissias, Melampyrum sylvaticum, Trollius europæus,* etc. ; c'est là que notre ancien président, M. Romieux, nous rejoint par un chemin de traverse. En quelques minutes, nous gagnons le chalet de la St-Georges où nous

contemplons un superbe panorama ; nous continuons alors notre course tantôt par la grande route, tantôt par des raccourcis où nous remarquons : *Euphorbia verrucosa, Campanula thyrsoidea, Rosa alpina, Ranunculus plantanifolius, Thalictrum aquilegifolium, Saniçula europæa, Dentaria pinnata, Asperula odorata, Calamintha alpina, Laserpitium latifolium, Cerastium arvense* var. *strictum, Polygonum viviparum, Gentiana verna, Gentiana campestris, Erinus alpinus, Convallaria majalis, Vaccinium Myrtillus, Potentilla verna, Potentilla Salisburgensis*, etc. En gagnant les « Prés d'Aubonne », quelques plantes sont encore récoltées ; mais nos estomacs criant famine, nous pressons le pas vers le Marchairuz avec M. Martin comme entraîneur : il a la grande joie de faire une importante découverte... celle de l'hôtel du Marchairuz. Comme il est exactement midi, nous prenons des rafraîchissements pendant que l'on prépare le dîner qui sera certes le bienvenu. Au cours de notre repas, nous avons la bonne fortune de faire la connaissance de M. Morel, ingénieur-forestier, qui s'offre de nous conduire à la recherche du *Daphne cneorum*. Nous acceptons avec reconnaissance et continuons alors notre herborisation sous une épaisse forêt de *Picea excelsa* abritant une grande quantité de *Vaccinium Myrtillus* et *Vitis Idæa*. Après une demi-heure de marche, nous arrivons à cette fameuse station de *Daphne cneorum* qui s'étend sur une longueur de huit kilomètres et une largeur allant jusqu'à 800 et 1000 mètres.

« Là, cette charmante Thyméléacée ne ressemble en rien à nos cultures de la plaine, où elle atteint jusqu'à 50 cm. de hauteur, tandis qu'ici rares sont les rameaux qui offrent plus de 10 à 15 cm. d'élévation. Ce charmant et minuscule arbrisseau se plaît surtout dans les fissures des rochers, où il est très difficile de s'en emparer ; néanmoins, chacun en remporte de superbes bouquets renforcés de beaux échantillons complets. Puis, bien à regret, nous quittons ce vallon enchanteur pour nous diriger vers d'autres clairières, où chemin faisant nous trouvons : *Primula farinosa, Pinguicula alpina, Eriophorum vaginatum*, auxquels succèdent un peu plus loin les *Linum alpinum, Genista pilosa* et *Lilium Martagon*. Le temps s'étant subitement assombri, nous pressons le pas dans la direction de l'hôtel, non loin duquel M. Romieux prend congé de nous pour continuer sa course par le Brassus, Ste-Croix, la Vraconnaz et retour par Yverdon. Quant à nous, un épais brouillard suivi d'une pluie battante nous atteignent à quelques pas de l'hôtel, où nous arrivons toujours pilotés par M. Morel qui, non content d'avoir été gracieusement à notre disposition pendant près de trois heures, ne nous laisse pas quitter ces lieux hospitaliers avant de nous avoir fait déguster quelques bonnes bouteilles des meilleurs crûs vaudois, tandis qu'au dehors la pluie et le vent font rage, compromettant notre retour. C'est sur ces entrefaites que M. Huguenin, employé aux douanes, nous remet une superbe plante de *Daphne cneorum* à fleurs blanches, variété chromogène excessivement rare dans la chaîne du Jura.

« Cette précieuse acquisition nous consolera de n'avoir pu songer à reprendre l'herborisation au retour, une pluie diluvienne restant notre trop fidèle compagne jusqu'à Gimel ; c'est trempés jusqu'aux os que nous prenons le tram, puis le train pour Genève, où nous arrivons à 9 h. 45, heureux des résultats présents de cette journée mouvementée qui, espérons-le, ne nous laissera pas pour l'avenir de mauvais souvenirs sous forme de rhumatismes ou autres douleurs chroniques. D'autre part,

nous ne saurions terminer ce compte-rendu sans réitérer nos chaleureux remerciements à M. Morel pour son aimable accueil et sa généreuse réception, et sans exprimer aussi à M. Huguenin une pensée bien reconnaissante. »

— M. le Prof. **Martin** ajoute à ce récit la mention de la trouvaille d'un champignon, constituant une forme de *Tricholoma melaleucum*, remarquable par ses cistides.

— A la suite de ce rapport, pour lequel M. Viret exprime à son auteur les remerciements de la Société, M. **H. Romieux** présente deux formes du *Potentilla heptaphylla* L. qui avaient été récoltées dans les parages du Marchairuz lors de l'herborisation officielle de 1887, et dont aucune trace n'a pu être retrouvée en 1911 malgré toutes les recherches des participants.

PLANTES NOUVELLES OU MÉCONNUES DE LA FLORE DU BASSIN SUPERIEUR DU RHONE. — Cette communication de M. **Beauverd**, accompagnée de la présentation de nombreux échantillons d'herbier provenant de ses excursions de 1911 en Valais, au Pays de Gex, dans les Alpes d'Annecy et en Maurienne, comporte la description de variétés et hybrides nouveaux ainsi que l'indication de la présence de nombreuses plantes rares nouvelles pour les Alpes suisses ou françaises. Le détail en est donné dans le Mémoire illustré de la fin du présent fascicule.

UNE NOUVELLE RUBIACÉE CHINOISE — En étudiant quelques formes de *Galium boreale* à l'occasion de la précédente communication, M. **Beauverd** a été conduit à reconnaître les caractères spécifiques très saillants d'un Gaillet, erronément rapporté à cette espèce, mais très différent par sa pubescence et la forme de son style, et qui est décrit avec illustrations comparatives, à la page 214 de ce fascicule. Un échantillon en est présenté à l'assistance.

L'*ORCHIS PALLENS* L. A LA MONTAGNE DE VEYRIER (ALPES D'ANNECY). — Le secrétaire présente un échantillon d'*Orchis pallens* L. obligeamment communiqué par M. le Comte **Antoine de Menthon** et récolté par ses enfants au pied du versant oriental de la Montagne de Veyrier, dans une prairie dominant le château de Charbonnières, col de Bluffy, près Menthon. Cette rare Orchidée, nouvelle pour la florule de la circonscription de la Tournette, n'avait été observée ailleurs dans les Alpes d'Annecy qu'au Mt Soudine (circonscription de la Fillière).

MANIFESTATION DE DISJONCTION D'HYBRIDE SUR DES FRUITS DE POIRIERS GREFFÉS. — M. **Lenglet** présente de splendides spécimens de poires acquises pour ses cultures sous le nom erroné de « Giffard », et dont les fruits groupés par trois en ombelle réfléchie offrent, quant à la couleur de l'épiderme, les manifestations les plus évidentes de disjonction d'hybride entre un parent à pelure jaune d'or et l'autre parent à pelure gris-roussâtre. Ces deux nuances sont réparties tantôt par zones longitudinales, tantôt par zones transversales, et peuvent affecter différents modes de répartition sur tout ou partie des trois fruits de la même ombelle. Tous les poiriers de cette race greffée

provenant des cultures de M. Lenglet, ont offert cette anomalie en 1911 ; malheureusement il n'a pas été possible à notre collègue de connaître les noms des parents présumés.

PRÉSENTATION D'UN CHAMPIGNON LIGNIFIÉ. — M. le Professeur **Ch.-Ed. Martin** fait circuler un champignon de notre flore complètement lignifié, et qui par son chapeau et son pied squameux doit appartenir au genre *Armillaria* sans qu'il soit possible d'en déterminer l'espèce.

UNE FOUGÈRE A SEGMENTS BIFURQUÉS. — M. **Henry Guyot** a récolté dans le Jura bernois un magnifique pied d'*Aspidium Filix mas* dont la plupart des segments sont longuement bifurqués ou même trifurqués à leur extrémité ; il présente un échantillon de ce *lusus*, qui est fort rare dans notre flore.

L'*OSCILLATORIA RUBESCENS* DU LAC DE MORAT. — M. l'ingénieur **Ernst** présente des échantillons bien préparés de cette Algue, qui a été particulièrement abondante cette année, jusqu'au mois de septembre, dans le lac de Morat, dont elle colore les eaux périodiquement en rouge-violacé, ce qui lui a valu dans le pays le nom de « sang des Bourguignons ».

Séance levée à 10 heures ; douze assistants : MM. Viret, Lendner, Beauverd ; Ernst, Guinet, Guyot, Larderaz, Lendner, Martin, Romieux, M^lle^ Stabinska et M. X.

Le secrétaire-rédacteur :

G. Beauverd.

ASCLEPIADACEÆ URUGUAYENSES

a Clarissimo B. BERRO collectæ

QUAS DETERMINAVIT

Gust. O. A-n MALME

La littérature des Asclepiadacées de la République de l'Uruguay ne comportant jusqu'à présent que quelques données rares et très éparses, il m'a semblé qu'il y aurait de l'intérêt, comme travail d'ensemble, à publier le résultat des déterminations des récoltes faites dans ce pays par M. Mariano-B. Berro, dont la collection m'a été communiquée en 1908 par les soins de l'Herbier Boissier[1].

Bien que ces matériaux ne comprennent aucune nouvelle espèce, il importe de constater qu'ils contiennent de 21 à 22 espèces uruguayennes spontanées, nombre qui peut être envisagé comme considérable pour un pays extratropical.

Comme unités tout particulièrement remarquables, il faut signaler le *Tweedia Brunonis* Hooker et Arnott, et le *Marsdenia montana* Malme : le premier, en effet, n'avait été récolté jusqu'ici qu'au delà du Rio-Parana, tandis que le second constitue actuellement le représentant le plus méridional du genre Marsdenia en Amérique, presque l'unique espèce qui dépasse au sud le tropique du Capricorne.

Obs. — Outre les espèces représentées dans la collection de M. Berro, je ne connais seulement que six Asclépiadacées attribuables avec

[1] La présente communication sur les Asclepiadacées de l'Uruguay avait été rédigée et envoyée à l'Herbier Boissier dès 1908; mais la publication dût en être différée jusqu'à maintenant.

Dans l'intervalle, la révision de cette famille parut dans le « Flora Uruguaya » de *J. Arechavaleta* (1910). Aux quatre Asclepiadacées de l'Uruguay qui ne se trouvent pas dans la collection *Berro* et je que connaissais déjà il y a trois ans, il faut en ajouter deux autres énumérées dans ce travail; ce sont les *Oxypetalum caruleum* (D. Don) Decaisne et *O. parviflorum* Decaisne. Par contre, deux espèces récoltées par M. Berro, *Gomphocarpus fruticosus* (L.) R. Brown et *Araujia angustifolia* Hooker et Arnott, ne sont pas mentionnées par *Arechavaleta*.

Comme l'auteur du Flora Urugnaya n'a eu à sa disposition que des matériaux de comparaison tout à fait insuffisants, et qu'il n'a pas utilisé la littérature de ces dix dernières années, il s'est glissé dans son exposé plusieurs erreurs qui demandent une rectification. Par exemple, les nouvelles espèces du genre *Oxypetalum* établies par *Arechavaleta* sont toutes à effacer, à mon avis, et leurs noms nouveaux doivent tomber dans la synonymie. C'est ainsi le cas des *Ibatia Arechavaletæ* Herter et *Philibertia longifolia* Arechavaleta. Au cours de cette publication, les rectifications ont été intercalées à leurs places respectives.

certitude à la flore de l'Uruguay; elles sont mentionnées plus bas au cours de cette notice. D'autre part, j'ai jugé utile d'indiquer pour chaque espèce sa présence ou son absence dans le Rio-Grande-do-Sul ou l'Entrerios.

Asclepias mellodora Saint Hilaire (1824).

Plantes remarquables Brés. et Parag. p. 227. — Decaisne in DC. Prodr. VIII (1844), p. 568. — Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 201.

Vera, in campis graminosis (25 : IX, 1901. N° 151); Sariano, in humidis (24 : I, 1908. N° 4439).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul occurrit, verosimiliter etiam in Entrerios (Argentina).

Asclepias campestris Decaisne (1844).

DC Prodr. VIII, p. 566. — An *A. Selloana* Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 202 ?

Rivera, in saxosis sabulosis (17 : XII, 1901. N° 1756); Carrasco, in dunis maritimis (XI, 1901. N° 1391); Maldonado, in dunis maritimis (31 : XII, 1906. N° 3757).

Occurrit etiam in Rio Grande do Sul et in Entrerios.

Tantum ad interim determinatæ sunt hæ Asclepiadis species. Difficillimæ enim hujus generis species austro-americanæ sunt, ad magnam speciminum copiam (si fieri potest, etiam cultura) monographice tractandæ.

Gomphocarpus fruticosus (Linnæus (1753)) R. Brown.

On the Asclepiadaceæ (1811), p. 38. — Malme, Asclep. Regn. Herb. (1900), p. 22. — *Asclepias fruticosus* Linnæus, Spec. plant. (1753), p. 216. — *Gomphocarpus brasiliensis* Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 203.

Sariano, culta (24 : XII, 1907. N° 4370).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul colitur; subspontaneam quoque observavi.

Ceramanthus flavus (Decaisne (1844)) Malme.

Adnot. de asclepiad austroam. (1905), p. 3. — *Sarcostemma flavum* Decaisne in DC. Prodr. VIII (1844), p. 540. — *Philibertia stellaris* Grisebach, Symb. ad Flor. argent. (1879), p. 234. — *Cystostemma umbellatum* Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 204. — *Philibertia longifolia* Arechavaleta, l. c. (1910), p. 87.

Secundum leges hodiernas nomenclaturæ botanicæ (Iena, 1906) forsan melius sit nuncupanda hæc species *Funastrum flavum* (Decaisne).

Barra Santa Lucia, in paludosis (23 : II, 1899. N° 757); Rivera (20 : XII, 1901. N° 1752).

Tantum ad flumen Uruguay, de São Borja usque ad æstuarium La Plata, inventa est hæc species.

Ditassa oxypetala Decaisne (1844).

DC. Prodr. VIII, p. 574. — Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 251. Secundum specimen orig. in Mus. Berolin. asservatum *Oxypetalum megapotamicum* Sprengel (1827) ad hanc speciem pertinet. Igitur forsan melius nominanda sit *Ditassa megapotamica* (Sprengel); descriptio Sprengeliana tamen nimis brevis et incompleta est.

Isla Mala (28 : XI, 1901. N° 1750).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul nonnullis locis collecta. In Entrerios deest.

Roulinia tamifolia [Hooker et Arnott (1834)] Decaisne.

DC. Prodr. VIII (1844), p. 517 — *Cynanchum tamifolium* Hooker et Arnott. Journal of Botany, I (1834), p. 294. — *Roulinia fluminensis* Decaisne in DC. Prodr. VIII (1844), p. 517.

Ad hanc speciem, secundum specimen orig. in Mus. Berolin. asservatum, pertinere videtur *Cynanchum montevidense* Sprengel [System. vegetab. I (1825), p. 851].

Canelon Grande, in ripa (III, 1901. N° 1754); Olimar, in ripa rivuli (22 : III, 1902. N° 3024); Recuelo, in ripa fluvii (3 : II, 1907. N° 3376)

Etiam in adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul obvia; ipse in vicinia urbis Porto Alegre collegi

Unica hujus generis species in hac regione collecta; sine dubio species ab Hooker et Arnott descripta. Genus monographice scrutandum.

Metastelma virgatum [Poiret (1804)] Decaisne.

DC. Prodr. VIII (1844), p. 515. — Malme, Asclep. Regn. Herb. (1900), p. 33. — *Periploca virgata* Poiret in Encycl. méth. Bot. vol. V (1804), p. 192. — *Orthosia virgata* (Decaisne) Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 224 (p. p.).

Vera, in ora silvæ (5 : XII, 1898, N° 657); Cuarein, in silva (28 : VII, 1901. N° 3022).

Etiam in Entrerios obvia (sec. Grisebach). Ipse et in viciniis urbis Buenos Aires et in Rio Grande do Sul collegi.

Oxypetalum pannosum Decaisne (1844).

DC. Prodr. VIII, p. 583. — Malme, Asclep. paran. (1905), p. 7. — *O. tomentosum* Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 267 (saltem quoad specimina Sellowiana; non Wight apud Hooker et Arnott). — Malme, Asclep. Regn. Herb. (1900), p. 50.

Ab hoc vix differt *O. uruguayense* Arechavaleta, l. c. (1910), p. 101 [haud Malme (1904)].

Rivera, in dumetis (20 : XII, 1901. N° 1751); Maldonado, Cerro de los Leones, in dumetis (28 : III, 1907. N° 3929); Corticeira, in dumetis (11 : XII, 1907. N° 4877); Cerro del Gobierno, in saxosis (10 : XII, 1907. N° 4878).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul multis in locis observavi; specimen vidi etiam ex Entrerios (Argentina) reportatum.

Oxypetalum tomentosum Wight ap. Hooker et Arnott (1834).

Journal of Botany. I, p. 288. — Malme. Asclep. paran. (1905), p. 7. — *O. mucronatum* Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 271. — Malme, Asclep. Regn. Herb. (1900), p. 55.

Montevideo, Carrasco, in arenosis maritimis (N° 1214); Cerro Verdun, in saxosis (3 : XII, 1900. N° 1404); Maldonado, in arenosis maritimis (locus classicus ! 31 : XII, 1906. N° 3759); San Carlos, in fissuris rupium (28 : XII, 1906. N° 3760).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul copiose crescit in arenosis præcipue maritimis prope Rio Grande oppidum.

Parum differt, verosimiliter hujus speciei var., *O. parvifolium* Fournier; viget in civit. Santa Catharina et São Paulo, etiam in arenosis maritimis.

Oxypetalum pratense Grisebach (1879).

Symb. ad Flor. argent., p. 231. — Malme. Oxypet. spec. nov. v. confus. (1904), p. 6 (ubi fusius de synonymia; synonyma sunt *O. integrilobum* Fournier, *O. Kuntzei* Schlechter, *O. suaveolens* Spegazzini, *O. Arnottianum* Chodat, Malme. Arechavaleta).

Gruta de los Cuervos, in petrosis herbosis (24 : XII, 1901, N° 1753); Salto, in petrosis graminosis (3 : XI, 1902. N° 2396).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul unico in loco (Cachoeira) inveni. Ex Entrerios mihi nondum nota est hæc species, at vix deest, quippe quæ in Cordoba et Buenos Aires occurrit.

Oxypetalum Arnottianum Buek (1858).

Index gen. et spec. ad DC. Prodr. Pars III, p. VIII. — Malme. Oxypet. spec. nov. v. confus. (1904), p. 5 (ubi fusius de synonymia; synonyma sunt *O. capitatum* Hooker et Arnott, *O. microstemma* Fournier, *O. claratum* Malme, *O. clavatum* Arechavaleta).

Rio Negro, Zapeyú, prope flumen (19 : I, 1903. N° 2394).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul multis in locis observavi; in Entrerios jam collegit Tweedie (sec. Hooker et Arnott). Ipse specimina entreriana non vidi.

Oxypetalum solanoides Hooker et Arnott (1834).

Journal of Botany. I, p. 289. — Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 274. — *O. tenuiflorum* Grisebach, Symb. ad Flor. argent. (1879), p. 230.

Rio Negro, Zapeyú, in ripariis (20 : III, 1901. N° 1493); Montevideo, Buceo, in arenosis maritimis (4 : XII, 1903. N° 2398); Salto, San Antonio, in graminosis rupestribus (6 : IV, 1906. N° 3480); Canelones, in cultis pr. sæpes (1 : 1908. N° 4341).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul jam ab Isabelle et Saint Hilaire collecta est hæc species (sec. Decaisne et Fournier); ipse in hac civitate non observavi. In Entrerios (Argentina) detexit P. G. Lorentz.

Oxypetalum microphyllum Hooker et Arnott (1834).

Journal of Botany. I, p. 289. — De synonymia cfr. Malme in Bull. d l'Herb. Boissier, 2me sér. tome VIII (1908), p. 396. — *O. multicau* Fournier in Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 284.

Vera, in campis argillosis (5 : I, 1898. N° 640); Cuarein, in argillosis (4 : X, 1902. N° 3023).

In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul a Tweedie et Sellow collectum. *O. paraguayense* Schlechter huic perafline in republ. Paragnay multis in locis occurrit Longius distat *O. argentinum* Malme, in prov. Santa Fé finitimaque Córdoba obvium, in Urugnay ad Tacuarembó ab Arechavaleta (*O. multicaule* Arechavaleta, haud Fournier) collectum.

Tweedia Brunonis Hooker et Arnott (1834).

Journal of Botany, I, p. 292. — Malme, Tweedia (1904), p. 15. — *Tarrigera inconspicua* Decaisne in DC. Prodr. VIII (1844), p. 590. — *Oxypetalum Brunonis* Decaisne, l. c. (1844), p. 587. — Arechavaleta, l. c. (1910) p. 108. — *Tarrigera halophila* Grisebach, Symb. ad Flor. argent. (1879), p. 232.

Vera, ad ripam fluvii (20 : III, 1901. N° 1502).

In republ. Argentina late distributa (cfr. Malme, l. c.); ex Entrerios mihi haud nota. In Brasilia nondum inventa.

Araujia angustifolia [Hooker et Arnott (1834)] Decaisne.

DC. Prodr. VIII (1844), p. 534 (excl. syn. Sprengel.). — Malme, Araujia et Morrenia (1908), p. 13 (ubi fusius de synonymia).

Isla del Viscaino (23 : I, 1908. N° 4443).

In Entrerios jam collegit P. G. Lorentz; ex adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul nullum vidi specimen.

Araujia megapotamica [Sprengel (1827)] G. Don.

Gen. Hist. dichlam. pl. IV (1838), p. 149. — Malme, Araujia et Morrenia (1908), p. 14 (ubi fusius de synonymia).

Canelon Chico, ad sæpes et inter frutices (II, 1901. N° 444); Isla del Viscaino, in silva (23 : I, 1908. N° 4376).

In adjacente civit. Brasil. Rio Grande do Sul rara adest; in Entrerios collegit P. G. Lorentz.

Araujia sericifera Brotero (1818) forma *hortorum* (Fournier) Malme.

Asclep. Regn. Herb. (1900), p. 74. — Malme, Araujia et Morrenia (1908), p. 18. — *Araujia hortorum* Fournier in Flor. brasil fasc. 95 (1885), p. 293.

Vera in sæpibus et in silva (4 : III, 1898. N° 689); Cebollati, ad marginem silvæ (18 : III, 1902. N° 2395).

Et in Rio Grande do Sul et in viciniis urbis Buenos Aires obvia, sæpe culta. Specimen N° 2395 floribus majoribus foliisque longioribus paullulum recedit et f. *calycinam* (Decaisne) Malme in memoriam revocat; quoad rostrum styli retinaculumque tamen cum f. *hortorum* congruit.

Morrenia odorata [Hooker et Arnott (1834)] Lindley.

Botan. regist. 1838. Misc. not., p. 71. — Malme, Araujia et Morrenia (1908), p. 29 (ubi fusius de synonymia).

Mercedes, in ora silvæ (III, 1901. N° 1175); Isla del Viscaino, in ripariis (23 : I, 1908. N° 4438).

In Entrerios jam a P. G. Lorentz collecta. In adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul nondum inventa (cfr. Malme, l. c.).

Rhyssostelma nigricans Decaisne (1844).

DC. Prodr VIII. p. 590.

Cerro Verdun, in petrosis graminosis (6 : XI, 1899. N° 845).

Genus monotypicum endemicum uruguayense primum a Commerson, dein etiam ab Arechavaleta collectum

Specimen cordobense, quod sub hoc nomine commemorat Grisebach, sec. herb. Grisebach ad *Oxypetalum Arnottianum* Buek pertinet.

Pseudibatia australis Malme (1905).

Adnot. de asclepiad. austroam., p. 11. — *Ibatia Arechavaletæ* Herter, Allgem. bot. Zeitschr. 1909, p. 129. — Arechavaleta, l. c., p. 125.

Rivera, in saxosis (17 : XII, 1901. N° 1749); Cerro de Tres Cruces, in saxosis (16 : XII, 1907. N° 4881).

Neque ex Entrerios neque e Rio Grande do Sul mihi nota.

Pseudibatia Stuckertii Malme (1905).

Adnot. de asclepiad. austroam., p. 15 — *Ibatia Stuckertii* Arechavaleta, l. c. (1910), p. 124.

Vera, in petrosis herbosis (10 : II, 1900. N° 1236).

Specimen quoad flores satis incompletum, quamobrem determinatio incerta est. Recedit a planta Stuckertiana foliis paullulo majoribus, sæpius cordatis, supra pilis raris ornatis. Comparanda est cum *Gonolobo hispido* Hooker et Arnott, mihi tantum e descriptione perbrevi nota!

Marsdenia montana Malme (1900).

Asclep. Regn. Herb., p. 93.

Gruta de los Cuervos, in umbrosis (XII, 1902. N° 2399).

Etiam in adjacente civit. brasil. Rio Grande do Sul observata. E republica Argentina nulla hujus generis species mihi nota est.

Folia quam in speciminibus Regnellianis multo majora, usque 22 cm. longa, 12 cm. lata. Internodia usque 22 cm. longa; pedunculus usque 5 cm. longus.

Desunt in collectione Berroana hæ asclepiadaceæ uruguayenses :

Oxypetalum uruguayense Malme Oxypet. spec. nov. v. confus. (1904), p. 7] ab Arechavaleta in Cuchilla Negra collectum *O. arachnantha* Arechavaleta l. c. (1910), p. 103];

Oxypetalum argentinum Malme Oxypet. spec. nov. v. confus. (1904), p. 15] ab Arechavaleta ad Tacuarembó collectum;

Oxypetalum parviflorum Decaisne. [DC. Prodr. VIII (1844), p. 587. — Malme, Asclep. Regn. Herb. (1900), p. 59] ab Arechavaleta in Uruguay collectum [*O. hederæfolium* Arechavaleta, l. c. (1910), p. 105 ; specimina Sellowiana (N° 1385) non in Uruguay sed ad flumen Jacuhy (Rio Grande do Sul) collecta sunt;

Oxypetalum cœruleum (D. Don) Decaisne [DC. Prodr. VIII (1844), p. 585] secundum Arechavaleta ad Tacuarembó collectum;

Melinia Commersoniana Decaisne [DC. Prodr. VIII (1844), p. 589. — Malme, Adnot. de asclepiad. austroam. (1905), p. 6] jam [a] C'ommerson, postea ab Arechavaleta prope Montevideo collect[a] (« *M. atropurpurea* Malme »);

Schistogyne silvestris Hooker et Arnott [Journal of Botany. I (1834), p. 292] jam a Tweedie in Uruguay inventa.

Schistogyne Berroi Arechavaleta [l. c. (1910), p. 117], mihi tantum e descriptione nota, parum a *Sch. silvestri* differre videtur.

Jobinia hernandiifolia (Decaisne) Fournier Flor. brasil. fasc. 95 (1885), p. 327], Sellow n. 683, utrum in Uruguay an in São Paulo collecta sit, mihi latet. In Uruguay tamen vix deest, quippe quæ haud procul a finibus urugnayensibus in Rio Grande do Sul multis in locis copiose occurrit, ex. gr. ad oppidum Rio Grande do Sul, Quinta, Povo Novo et Piratiny. — Hæc species omnino eadem est ac *Cynanchum* (?) *connivens* Hooker et Arnott [Journal of Botany. I (1834), p. 294], quamobrem nominanda est *Jobinia connivens* (Hooker et Arnott) Malme.

In eadem civitatis Rio Grande do Sul parte collectum est etiam *Oxypetalum macrolepis* (Hooker et Arnott) Decaisne [DC. Prodr. VIII (1844), p. 585]; sine dubio in Uruguay quoque inveniendum.

Præterea in Rio Grande do Sul, imprimis in parte boreali, haud paucæ adsunt asclepiadaceæ nondum in Uruguay observatæ, ex gr. *Ditassa anomala* Martius, *Amphistelma aphyllum* (Vellozo) Fournier, *Cyathostelma latipes* (Decaisne) Fournier, *Oxypetalum stipatum* Malme, *O. molle* Hooker et Arnott (= *O. oliganthum* Malme), *O. appendiculatum* Martius et Zuccarini, *O. Wigthianum* Hooker et Arnott, *O. confusum* Malme, *O. curtiflorum* Malme, *Calostigma Mosenii* Malme, *Gonolobus obtusiflorus* Decaisne et *Exolobus Sellowianus* Fournier, quarum nonnullæ in Uruguay quoque verosimiliter invenientur.

MOUSSES NOUVELLES

DU

JAPON ET DE CORÉE

PAR

Jules CARDOT[1]

Oedicladium sinicum Mitt. var. nov. **pilotrichelloides** Card. — A forma typica caulibus secundariis longioribus, gracilioribus, breviter ramulosis (inde habitus valde peculiaris, quasdam *Pilotrichellas* in memoriam referens), cellulisque alaribus foliorum magis distinctis, lutescentibus vel brunneis diversa. Fructus deest.

Japon : Miyosima (n. 2349).

Pterobryopsis japonica Card. sp. nov. — Species sectionis *Eupterobryopsis*, *P. gedehensi* Fleisch javanicæ et *P. auruntiæ* (C. Müll.) Fleisch. ceylanicæ costa gemella proxima, sed habitu multo graciliore, ramis plerumque attenuatis, foliis patulo-subsquarrosis, sæpe homomallis, e basi late ovata in acumen lineari-lanceolatum, peracutum, æquilongum abrupte constrictis primo visu distinguitur. A *P. auruntia* foliis in parte media marginibus denticulatis, a *P. gedehensi* foliis late rotundato-auriculatis, et reti usque ad basin incrassato et poroso præterea differt. Habitu quibusdam speciebus generis *Hylocomii* subsimilis. Fructus desideratur.

Japon : Yakushima (n. 1288).

Chrysocladium retrorsum (Mitt.) Fleisch. var. nov. **clavirameum** Card. — A forma typica habitu robustiore, ramis crassioribus, apice incrassatis, foliisque magis imbricatis, dentibus minus patulis recedit.

Japon : Arima (n. 2259); Miyasima (n. 2348).

La denticulation des feuilles rapproche cette variété du *Ch. kiusiuense* (Br. et Par.) Fleisch., mais ce dernier a les feuilles plus étalées et un port différent. Toutefois, je suis persuadé que les *Ch. kiusiuense* (Br. et Par.) Fleisch., *pinnatum* (Br. et Par.) Fleisch., *scaberrimum* (C. Müll.) Fleisch. et *pensile* (Mitt.) Fleisch. ne sont que des variétés plus ou moins stables du *Ch. retrorsum*. La longueur de l'acumen, la forme et la denticulation des dents, la papillosité des cellules varient à l'infini sur le même échantillon.

[1] Cf. *Bull. Herb. Boissier*, 2me série, VII, 709, VIII, 331, et *Bull. Soc. bot. Genève*, 2me série, I, 120. — Je rappelle qu'à moins d'indications contraires les espèces décrites ici proviennent des récoltes de l'abbé Faurie.

Aerobryopsis subdivergens (Broth.) Broth. var. nov. **robusta** Card. — A forma genuina habitu robustiore, foliis latioribus, brevius acuminatis, retique parcissime poroso distinguitur.
Japon : Arita (n. 2425).

Barbella asperifolia Card. sp. nov. — *B. javanicæ* (Br. jav.) Fleisch. simillima, foliis autem brevius acuminatis, dorso multo magis papillosis (papillis tenuibus sed valde prominentibus), retique obscuro, cellularum utriculo primordiali persistente facile cognoscenda.
Japon : Tosa, mont Kiyosumi (Gono).

Trachypus humilis Lindb. var. nov. **brevifolius** Card. — A forma typica foliis minoribus, brevioribus, acumine breviore, sæpe secundis, cellulisque latioribus, magis distinctis, parietibus tenuioribus discrepans.
Japon : Nagasaki (n. 1587). Corée : île Quelpaert (n. 235, 247 *in parte*).

Neckera brevicaulis Broth. *ms.* — A *N. tosacusi* Broth. proxima differt : caulibus ramisque magis complanatis, ramis minus numerosis, foliisque brevioribus et latioribus. *N. Lepineanæ* Mont. habitu sat similis, sed caulibus brevioribus, foliis hexastichis, siccitate minus undulatis, costa plerumque longiore, sæpe simplici vel parum furcata, usque medium versus producta, calyptraque minima, valde pilosa diversissima.
Japon : Tosa, mont Kiyosumi (Gono); Nagasaki (n. 1157). Récolté aussi en Chine, à Pinfa, province de Kouy-Tcheou, par le rév. Cavalerie (herb. J. Thériot).
Il est fort probable que c'est cette mousse qui a été indiquée au Japon sous le nom de *N. Lepineana* Mont.; je n'ai vu jusqu'ici aucun spécimen japonais de ce dernier.

Neckera hayachinensis Card. sp. nov. — A *N. yezoana* Besch. caulibus longioribus, mollioribus, ramis magis complanatis, partim flagelliformibus, costa validiore et longiore, apice sæpe furcata, foliis perichætialibus majoribus, longius acuminatis, capsulam longe superantibus, denique inflorescentia ut videtur dioica (floribus masculis ignotis) facile dignoscitur. *Neckeræ Menziesii* Hook. boreali-americanæ habitu simillima, sed foliis acuminatis, capsulaque dimidio minore et in perichætio profunde immersa primo visu distincta.
Japon : mont Hayachine (Sawada).

Neckera humilis Mitt. var. nov. **complanatula** Card. — A forma genuina caule longiore, ramisque complanatulis, minus dense foliosis diversa.
Japon : Iyo (Gono). Corée : île Quelpaert (n. 209).

Neckera coreana Card. sp. nov. — Inter *N. yezoanam* Besch. et *N. pusillam* Mitt. quasi medium tenens, a prima habitu graciliore, foliis siccitate minus undulatis, plerumque secundis, imo ad extremitatem caulis et ramorum falcatis, angustioribus et longius angustatis, retique minus poroso distincta; a secunda habitu robustiore, foliis sic-

citate transversim undulatulis, acumine longiore, cellulisque angustioribus, parietibus plus minus porosis diversa. Folia integra vel subintegra, costa plerumque simplici, medium versus evanida. Fructus desideratur.

Corée : Montagne des Diamants (n. 420).

Neckera læviuscula Card. sp. nov. — *N. pennatæ* Hedw. affinis, sed ramis latioribus, foliis minus transversim undulatis, imo plerisque siccitate sublævibus et madore lævissimis, latioribus, superne minus angustatis, in acumen brevius magis abrupte contractis, peristomiique dentibus inferne leviter granulosis, striis obliquis vel transversis omnino carentibus optime distincta. Autoica.

Japon : Nayoro (n. 3050).

Neckera Konoi Broth. *ms.* — Habitu et sporogonio *Neckeræ Douglasii* Hook. boreali-americanæ haud dissimilis, sed caule breviore, foliis superne minus denticulatis vel subintegris, cellulis parietibus minus incrassatis, costaque simplici, ad medium vel ultra producta statim dignoscenda.

Japon : mont Ishizuchi (G. Kono, herb. Brotherus); Tsurugizan (n. 1152); Koma-ga-take (n. 3554).

Neckera abbreviata Card. sp. nov. — A *N. crispa* Hedw. caulibus secundariis brevissimis, foliis angustioribus, cellulisque magis chlorophyllosis, parietibus nec sinuosis nec porosis distinguitur. Specimina nostra sterilia.

Corée : Montagne des Diamants (n. 453).

Neckera Fauriei Card. sp. nov. — *N. crispæ* Hedw. affinis, statura autem minore, caulibus secundariis brevioribus, foliis brevioribus et pro longitudine latioribus, apice vix denticulatis, subintegris, et costa plerumque simplici, ad medium vel paulo ultra producta, rarius furcata et breviore diversa; a *N. abbreviata* Card. foliis latioribus et brevioribus, subintegris, costa simplici et longiuscula, retique parietibus crassioribus, sinuosulis et subporosis facile discernenda.

Corée : île Quelpaert (n. 206).

Neckera flexiramea Card. sp. nov. (*N. brevicuspis* Broth. in sched.). — *N. pumilæ* Hedw. proxima, a qua differt : caulibus longioribus, minus regulariter pinnatis, ramis longioribus, gracilioribus, valde flexuosis, foliis superne minus dentatis, cellulis parietibus tenuioribus, capsula angustiore, pedicello longiore, foliisque perichætialibus brevioribus, basi minus longe convoluto-vaginantibus.

Japon : Koyasan (n. 3668) : Sendai (Ishiba; herb. Brotherus). Corée : île Quelpaert (n. 200, 211, 213, 214, 215).

Thamnium coreanum Card. sp. nov. — A *Th. plicatulo* Lac. (= *Th. Fauriei* Broth. et Par.!) simillimo differt reti laxiore, magis pellucido, cellulis duplo fere majoribus composito, costaque breviore, longius ab apice evanida.

Corée : No-in-tchi (n. 549).

Il est possible que cette plante ne soit qu'une race locale du *Th. plicatulum*. La comparaison d'échantillons originaux de celui-ci, communiqués par le Jardin botanique de Leyde, et du *Th. Fauriei* provenant de l'herbier du général Paris, m'a démontré que ces deux noms sont synonymes.

Thamnium Sandei Besch. var. nov. **cymbifolium** Card. — A forma genuina differt : foliis etiam magis concavis, cucullatis, sæpe obtusis, plerumque minus denticulatis, costa dorso superne lævi vel vix denticulata, cellulisque inferioribus foliorum angustioribus et longioribus.

Japon : Tosa, mont Washimo (Gono); Inunakisan (Kinashi); Tsuruga (n. 1515); Mayasan (n. 1554).

Des transitions relient cette variété au type.

Distichophyllum collenchymatosum Card. sp. nov. — Lutescens. Caulis brevis, crassus, niger. Folia obovato-spathulata, apice abrupte contracto apiculata, marginibus sinuosulis, cæterum integerrimis, limbo angusto, lutescente, e cellulis inferne tri- superne biseriatis ubique circumducta, costa lutescente, sinuosa, longissime ab apice evanida, cellulis superioribus hexagonis, parietibus ad angulos valde incrassatis, inferioribus majoribus, laxioribus, oblongis, parietibus ubique angustis. Flores fructusque ignoti.

Japon : Yakushima, en compagnie de *Hookeria nipponensis* (Besch.) Broth. (n. 1156 *in parte*).

D'après la description, le *D. Maibarae* Besch. diffère de l'espèce nouvelle par sa teinte verte, sa nervure s'avançant jusque près du sommet, et ses cellules à parois régulièrement épaissies. On peut aussi comparer le *D. collenchymatosum* au *D. nigricaule* Mitt., de Java, dont il se distingue par la teinte jaunâtre, les cellules du tissu foliaire plus grandes, collenchymateuses, et la nervure disparaissant très loin du sommet.

Distichophyllum Gonoi Card. sp. nov. — *D. nigricauli* Mitt. javanico sat simile, sed inflorescentia autoica, foliis minus undulatis, limbo apice minus distincto, apiculoque latiore, sæpe subdenticulato diversum. A *D. Maibarae* Besch., fide cl. Brotherus dioico, differt inflorescentia, cellularum parietibus angustis, foliisque perichætialibus cuspidatis, acutis.

Japon : Tosa (Gono).

Le *D. Montagneanum* (C. Müll.) Br. jav. de Java, semble, d'après la description et la planche du *Bryologia javanica*, se rapprocher aussi beaucoup de l'espèce nouvelle, mais son tissu est formé de cellules à parois très épaissies.

Eriopus mollis Card. sp. nov. — Ab *E. japonico* Card. et Thér. proximo foliis majoribus, mollioribus, retique laxiore distinguitur. *E. limbatulo* (Ren. et Card.) Fleisch. javanico quoque comparandum sed foliis subuniformibus, mollioribus, latioribus, apice rotundat abrupte apiculato, limbo concolori, cellulis minus angustis composito et in $^2/_3$ superioribus dentato satis superque distinctum.

Japon : Tsushima (n. 1622).

Cyathophorum japonicum Broth. *ms.* — A *C. Adiantho* (Griff.) Mitt. indico et malayano foliis longioribus, valde patulo-falcatis, longius acuminatis, minus valide dentatis recedens.

Japon : Awa, Karei (Okamura; herb. Brotherus); Tosa (Gono; herb. Holzinger).

Fabronia Fauriei Card. sp. nov. — *Fabroniæ Matsumuræ* Besch. habitu, statura, foliorum forma, denticulatione et areolatione, operculoque mamillato simillima, sed capsula peristomata (peristomio bene evoluto) jam distincta; a *F. schensiana* C. Müll. foliorum dentibus majoribus, magis irregularibus, nonnullis subciliiformibus diversa.

Japon : Sendai, sur écorces (n. 87); Agematsu, palissades (n. 3484); Morioka, sur écorces (Sawada).

Anacamptodon sublatidens Card. sp. nov. — *A. latidenti* (Besch.) Broth. proximus, a quo differt foliis brevioribus, magis chlorophyllosis, et superne, interdum imo fere e basi minute denticulatis.

Japon : Mororan, sur écorces (n. 2982, 2988 *in parte*, 3101).

Anacamptodon amblystegioides Card. sp. nov. — *A. latidenti* (Besch.) Broth. quoque affinis, sed robustior, foliis majoribus, late ovato-lanceolatis, sinuato-denticulatis vel subintegris, costa plerumque longiore (8-10 mm.), capsulaque minus brevi. Species habitu et statura *Amblystegio compacto* (C. Müll.) Aust. boreali-americano simillima.

Japon : Agematsu, palissades (n. 3482).

Sur l'un des échantillons, un certain nombre de pédicelles portent dans la partie supérieure un renflement formant en dessous de la capsule une sorte de long col linéaire, pâle; mais ce fait paraît accidentel, et il est possible qu'il soit dû à un phénomène de parasitisme.

Schwetschkea longinervis Card. sp. nov. — Dioica, interdum autoica. Rami graciles, plumulosi. Folia anguste lanceolata, marginibus reflexis, plus minus denticulatis, costa valida, percurrente vel subpercurrente, cellulis breviter linearibus, subflexuosis, parietibus firmis, crassis, marginalibus inferioribus quadratis, pauciseriatis. Capsula in pedicello tenui, rubello, lævi, 6-10 mm. longo, siccitate superne dextrorsum torto erecta, ovato-oblonga vel subcylindrica, operculo conico-rostrato. Peristomium simplex, dentibus pallidis, pellucidis, anguste lineari-lanceolatis, sæpe apice cohærentibus, membrana basilari coadunatis, superne granulosis, intus lamellosis (lamellis 5-7 crassiusculis et sat prominulis), linea divisurali parum distincta.

Japon : Hachinohe (n. 456); Kanita (n. 1957); Ubayu (n. 2817); Tanabu (n. 2016, 2034); Kamuikotan (n. 3006); Dake (n. 3152 *in parte*); Hirafu (n. 3486, 3487, 3489, 3490, 3526, 3924); mont Hayachine (Sawada); mont Ishizuchi, Iyo (Gono); toujours sur écorces.

Bescherelle avait nommé cette mousse *Schwetschkea papillata*, ayant cru le tissu papilleux, et peut-être l'a-t-il distribuée sous ce nom à plusieurs de ses correspondants; mais les cellules sont lisses; à peine observe-t-on parfois sur la face dorsale des feuilles une légère saillie de l'extrémité apicale des cellules supérieures.

Cette espèce paraît généralement dioïque; cependant sur le n. 2817, d'Ubayu, et sur le n. 3487, de Hirafu, j'ai trouvé des fleurs des deux

sexes sur la même tige; fleurs mâles relativement grosses, contenant des anthérides nombreuses, pédicellées. Les dents du péristome sont le plus souvent réunies au sommet deux par deux, ou quatre par quatre.

Le péristome simple, formés de dents réunies par paires, rapproche cette intéressante espèce des *Dimerodondium* de l'Afrique australe et de l'Amérique du Sud, mais la forme et le tissu des feuilles ne permettent pas de l'incorporer à ce genre. Elle devra constituer parmi les *Schwetschkea* une petite section spéciale, que je désignerai sous le nom de *Zygodonta,* caractérisée par la nervure percurrente, et le péristome simple, à dents réunies à la base par une membrane annulaire, et généralement cohérentes par paires au sommet.

Habrodon piliferus Card. sp. nov. — Species *H. perpusillo* (De Not.) Limpr. europæo affinis, sed foliis latioribus, ovato-suborbiculatis, marginibus reflexis, superioribus in acumen longissimum, piliforme, hyalinum subito constrictis optime distincta. Capsula in pedicello crassiusculo, 5-7 mm. longo, siccitate inferne sinistrorsum, superne dextrorsum torto erecta, majuscula, oblonga, operculo breviter conico. Peristomii dentes anguste lanceolati, superne sæpe perforati vel subbifidi, intus tenuiter lamellosi, inferne læves, apicem versus plus minus papillosi, linea divisurali parum distincta. Endostomii valde rudimentarii processus brevissimi, ad basin dentium adhærentes vel subnulli.

Japon : Togakushi (n. 427); Jizo-go-Take, 2000 m. (n. 2446, 2494, 2517); Ontake (n. 3480, 3650); mont Yatsu-ga-lake (Uyematsu; herb. Brotherus); partout sur écorces.

D'après la description de l'*Heterocladium leucotrichum* Mitt., il semble que cette espèce, connue seulement par quelques brins stériles, serait très voisine de celle que nous venons de décrire, mais dont elle se séparerait toutefois par une taille plus robuste, des rameaux plus allongés, des feuilles plus grandes et un habitat très différent, les quelques tiges que Mitten en a vues ayant été trouvées au milieu d'une touffe de *Tetraplodon*, ce qui indiquerait que la plante vit dans des endroits marécageux, genre de station bien extraordinaire pour un *Habrodon*. En tout cas, la position générique de l'espèce nouvelle ne peut faire l'objet d'aucun doute.

Lindbergia japonica Card. sp. nov. — *L. magnireti* (C. Müll.) Broth. sinensi affinis, sed foliis brevioribus, brevius acuminatis, costa minus valida, cellulis chlorophyllosis, alaribus minoribus et magis obscuris diversa. Fructificatio desideratur.

Japon : rocher de Zarnishi (n. 3886 *in parte*).

Leskea polycarpa Hedw. var. nov. **japonica** Card. — Habitu et magnitudine foliorum inter formam genuinam et var. *paludosam* Sch. media, insuper foliis perichætialibus majoribus et pedicello breviore, 5-7 mm. longo distincta.

Japon : Aomori (n. 1440, 2672, 3859; Kinashi); château d'Akita (n. 2902 *in parte*).

Sur ce dernier spécimen, le péristome est très élevé, comme dans le *L. arenicola* Best, des Etats-Unis; mais le tissu est semblable à celui du *L. polycarpa,* tandis que dans le *L. arenicola* il est formé de cellules rhombées, un peu allongées.

Haplohymenium biforme Broth. *ms.* — *H. longinervi* (Broth.) Broth. costæ longitudine, foliorum areolatione, papillis, nec non fructificatione simillimum, sed ramis longioribus, tenuibus, capillaceis, foliisque dimorphis, aliis breviuscule acuminatis, acutis vel obtusis, aliis, præsertim extremitatem versus ramorum, longissime et subpiliformi-acuminatis.

Japon : mont Koya (Nakanishiki ; herb. Brotherus) ; Jizo-ga-take (n. 2536) ; Koma-ga-take (n. 3495) ; Tosa, mont Yanaze (Okamura). Corée : Pomasa (n. 189) ; Hoang-hai-to (n. 670) ; île Quelpaert (n. 307, 315, 616, 623).

Il me paraît fort probable que cette plante n'est qu'une forme grêle, filescente de l'*H. longinerve* Broth. : sur la plupart des échantillons de ce dernier, on observe des rameaux grêles, garnis de feuilles terminées par un acumen piliforme, semblables à celles que l'on trouve, principalement vers l'extrémité des rameaux, dans l'*H. biforme* ; j'ai pu constater notamment ce fait sur un échantillon original de l'*H. longinerve*.

Haplohymenium Okamuræ Card. sp. nov. — Ab *H. tristi* (Ces.) Broth. affini statura robustiore, foliis minus fragilibus, rarius effractis, costaque longiore, ultra medium producta recedens. Rami siccitate rigiduli, foliis e basi late ovata breviter lingulatis, subapiculatis.

Japon : Tosa, mont Yokogura (Okamura ; herb. Holzinger).

Je ferai remarquer ici que c'est bien à tort que Mitten a réuni l'*H. Sieboldii* Doz. et Molk. au *Leskea tristis* Ces. Ces deux plantes sont très distinctes, mais l'*H. Sieboldii* paraît beaucoup moins répandu au Japon que l'*H. triste*.

Anomodon Uyematsui Broth. *ms.* — *A. apiculato* Br. eur. affinis, a quo differt statura minore, caulibus gracilibus, foliisque minoribus, brevius lingulatis, exauriculatis.

Japon : mont Sukowa (Uyematsu ; herb. Brotherus). Un échantillon en assez mauvais état, provenant d'Onikobe (Faurie, n. 153), paraît appartenir aussi à cette espèce.

Anomodon decurrens Card. sp. nov. — Habitu, statura foliorumque forma species *A. abbreviato* Mitt. simillima, sed prima scrutatione reti magis obscuro, cellulis pluripapillosis optime diversa. *A. viticuloso* Hook. et Tayl. magis affinis, foliis tamen longius decurrentibus, latius lingulatis, retique basilari vix diverso distinguitur. Folia e basi parum dilatata, distincte et longiuscule decurrente fere sensim angustata, late lingulata, apice rotundato-obtusa, integerrima, costa lutescente, pellucida, sub apice evanida, cellulis basilaribus brevissimis, fere quadratis, parum distinctis. Fructus desideratur.

Japon : château de Mitoyoshi (n. 1190). Corée : Seoul, rochers humides au bord de la rivière (n. 313).

C'est par suite d'une erreur de détermination de Bescherelle, qui a rapporté à l'*A. abbreviatus* Mitt. le n° 827 de l'abbé Faurie (sér. I), lequel, en réalité, appartient à l'*A. apiculatus* Br. eur., que dans ma *Première contribution à la flore bryologique de la Corée*, p. 26, j'ai rapproché la première de ces deux espèces de l'*A. minor* Fürn. L'*A. abbreviatus* Mitt. est, au contraire, une espèce très caractérisée,

bien différente de tous ses congénères d'Extrême-Orient ; mais il faut y rattacher l'*A. asperifolius* C. Müll., du Schensi, qui ne me paraît pas pouvoir en être séparé. Des échantillons japonais récoltés par l'abbé Faurie sont absolument identiques à la forme chinoise.

Haplocladium (?) leskeoides Card. sp. nov. — Habitu *Leskeæ polycarpæ* Hedw. simillima, *Haploclad. miser* Broth. quoque in memoriam referens. Cespites densiusculi, atrovirides. Caulis repens, pinnatus, paraphylliis destitutus, ramis numerosis, inæqualibus, erectis, obtusis. Folia sicca imbricata, madida patenti-erecta, dimorpha, caulina e basi ovata, appressa sat subito longo et acute acuminata, marginibus integris, costa in acumine evanida; folia ramea majora, anguste lanceolata, acuta, costa valida dorso prominente carinata, margine cellulis et papillis prominentibus crenulato-denticulata, partim reflexa vel subrevoluta, cellulis omnibus rotundatis, utraque pagina grosse papillosis (papillis singulis vel binis, magnis, prominentibus). Flores fructusque desiderantur.

Japon : rocher de Zarnishi (n. 3886 *in parte*).

En l'absence de la fructification, la place de cette espèce reste un peu douteuse. Elle est remarquable par ses feuilles raméales plus grandes que les caulinaires, ce qui est le contraire de ce que l'on observe dans toutes les autres espèces du genre *Haplocladium*. Elle se distingue de l'*H. miser* Broth. par ce caractère, et par ses feuilles raméales plus étroites et aiguës.

Haplocladium microcarpum Card. sp. nov. — Ab *H. capillato* (Mitt.) Broth. et speciebus affinibus capsula minuta, in pedicello vix 5 mm. longo statim distinguitur. *H. misero* (Broth. et Par.) Broth. (= *Thuidium discolor* Broth. et Par.) et *H. brevipedi* (Broth. et Par.) Broth. exiguitate sporogonii simile, sed costa foliorum tam caulinorum quam ramcorum longe excurrente facile discernendum. Foliorum forma et directione *H. amblystegioidei* (Broth. et Par.) Broth. quoque comparandum, parvitate autem sporogonii, pedicello brevissimo, reliqne foliorum obscuriore et magis papilloso certe diversum. Autoicum. Paraphyllia pauca, brevia.

Japon : Tsu (n. 582).

Haplocladium subulatum Card. sp. nov. — A formis robustioribus *H. capillati* (Mitt.) Broth. differt : foliis vix dimorphis, subconformibus, in subulam tenuem, elongatam, costa excurrente pro maxima parte constatam sensim attenuatis, cellulisque foliorum angustioribus, longioribus, oblongis, sublinearibus, papilla singula magna, dorso valde prominente apice notatis. Paraphyllia perpauca. Capsula in pedicello flexuoso, 2-2,5 cm. longo.

Japon : Takeo (n. 2418) ; mont Kiyosumi (Gono).

Peut-être cette plante n'est-elle qu'une forme extrême de l'*H. capillatum* (Mitt.) Broth., type présentant des variations très étendues et très complexes.

Claopodium viridulum Card. sp. nov. — A *Claopodio acicula* (Broth.) Broth. japonico affini colore magis viridi, foliis latioribus,

ovato-lanceolatis, multo brevius acuminatis, cellulisque magis chlorophyllosis facile distinguitur. Flores fructusque desiderantur.

Corée : île Quelpaert (n. 174).

Claopodium asperrimum Card. sp. nov. — *C. prionophyllo* (C. Müll.) Broth. proximum, a quo differt : colore laete vel lutescenti-viride, ramis madore magis plumosis, foliis majoribus, acumine latiore, marginibus saepe medium versus vel superne parce reflexis, cellulisque majoribus, distinctioribus, utraque pagina papillis singulis vel binis, conicis, magis prominentibus praeditis. Fructus deest.

Japon : Oshima (n. 1419). Corée : île Quelpaert (n. 730).

Claopodium prionophyllum (C. Müll.) Broth. var. nov. **septentrionale** Card. — A forma genuina statura aliquanto majore, ramis longioribus, foliisque majoribus, latioribus, minus longe et minus anguste acuminatis diversum.

Corée : île Quelpaert (n. 566).

Le tissu de cette forme est absolument identique à celui du *C. prionophyllum* type, de l'Inde et de l'Archipel malais, et il ne me paraît guère possible d'établir une distinction spécifique entre ces deux plantes.

Claopodium assurgens (Sull. et Lesq.) Card. var. nov. **brevifolium** Card. — A forma typica foliis brevioribus et pro longitudine latioribus, cellulisque aliquid majoribus et minus incrassatis distinctum.

Japon : mont Kiyosumi (Gono). Corée : île Quelpaert, îlot de Polmongi (n. 251).

J'ai pu m'assurer par l'examen d'un spécimen authentique d'*Hypnum assurgens* Sulliv. et Lesq. (1860) que cette plante est la même chose que le *Pseudoleskea crispula* du *Bryologia javanica* (1864). L'espèce doit donc prendre le nom de *Claopodium assurgens* Card. *comb. nova*.

Duthialle japonica Broth. *ms.* — *D. flaccidæ* (Card.) Broth. formosicæ affinis, statura autem majore, caulibus longioribus, magis compressis, foliisque firmioribus, angustioribus, lanceolatis, acumine longiore non undulato distincta. Sterilis.

Japon : Tosa (Gono ; herb. Brotherus) ; Kamitsuge (n. 670).

Le genre est nouveau pour le Japon.

Thuidium subglaucinum Card. sp. nov. — A *Th. glaucino* (Mitt.) Broth. proximo caulibus minus regulariter bipinnatis, foliis caulinis duplo majoribus, costa validiore et longiore, retique magis chlorophylloso, papillis multo brevioribus, facile distinguitur.

Corée : île Quelpaert (n. 701).

Thuidium uliginosum Card. sp. nov. — Caulibus minus regulariter bipinnatis, ramis magis erectis, ramulis longioribus, foliis caulinis majoribus, cellulis aliquanto longioribus et minus papillosis, foliis rameis magis patulis, obtusis vel subobtusis, denique paraphylliis longius laciniatis, illis generis *Helodii* subsimilibus a *Th. delicatulo* Mitt. pulchre distinctum. Flores fructusque desiderantur.

Corée : Pomasa, près humides à 600 m. (n. 221) ; forêt de Syou-Ouen, lieux humides (n. 290).

Thuidium viridiforme Card. sp. nov. — *Th. viridi* Mitt. proximum, sed foliis caulinis longius et angustius acuminatis, foliis rameis latioribus, obtusis, reti magis chlorophylloso, papillis minus prominentibus, paraphylliisque brevioribus diversum. Planta mollis, viridis, adhuc tantum sterilis nota.

Japon : Jizo-ga-take, 800 m. (n. 2407).

Thuidium subpycnothallum Card. sp. nov. — *Th. pycnothallo* C. Müll. sinensi paraffine, foliis rameis tamen late breviterque acuminatis, et foliis perichætialibus margine ciliis nonnulis præditis satis diversum videtur. Aliunde a *Th. delicatulo* Mitt. foliis caulinis in acumen longius, tenuius, apice subfiliforme productis, et a *Th. Philiberti* Limpr. foliis caulinis magis sensim angustatis et foliis perichætialibus ciliatis facile distinguitur.

Japon : Jizo-ga-take, 800 m. (n° 2405).

Lescuræa julacæ Besch. et Card. sp. nov. — A *L. saxicola* (Br. eur.) Mol. europæa ramis rectis, foliis oblongo-lanceolatis, minus profunde sulcatis et paraphylliis paucis recedit.

Japon: Ganju (n. 14480, sér. I; Uyematsu, herb. Brotherus); Hayachine (n. 14374, sér. I; n. 3233; Ubayu (n. 2813).

Pseudoleskea lutescens Card. sp. nov. — Habitu robusto *P. denudatæ* Kindb. europeæ et boreali-americanæ (= *Ptychodium oligocladum* Limpr.) subsimilis, caulibus autem valde ramosis, foliis minoribus, minus profunde plicatis, acumine longiore et angustiore, costa percurrente vel excurrente, reti minus laxo, e cellulis minoribus, brevioribus, apicibus prominulis distincte papillosis efformato satis superque distincta. Cespites densi, lutescentes. Paraphyllia linearisubulata, nunc integra, nunc denticulata bifidave. Capsula in pedicello flexuoso, rubello, 20-25 mm. longo valde arcuata, sicca sub ore constricta, fulva, peristomio perfectissimo, endostomii membrana fere ad dimidiam partem dentium producta, processibus lanceolato-subulatis, in carina anguste fissis, ciliis binis vel trinis, longissimis, filiformibus, nodulosis.

Japon : Takeo (n. 2399).

Espèce remarquable, que le développement de son péristome rapproche du genre *Amblystegium*, dont l'éloignent d'autre part le tissu papilleux et la présence de paraphylles.

Pseudoleskea schwetschkeoides Card. sp. nov. — Autoica, gracilis, corticibus arcte adpressa, habitu staturaque *Schwetschkeæ longinervi* Card. simillima. Caulis repens, radiculosus, plus minus regulariter pinnatus, paraphylliis multis vel sat numerosis, linearisubulatis, integris obtectus. Folia minuta, patenti-erecta, lanceolata, sensim angustata, acuminato-subulata, marginibus planis reflexisve, integris vel superne sinuolatis, costa subpercurrente, cellulis breviter linearibus oblongisve, alaribus quadratis, omnibus parietibus crassiusculis, lævibus vel dorso apicibus prominulis leviter papillosis. Capsula in pedicello brevi, 5-6 mm. longo suberecta inclinatave, parum asymmetrica, oblongo-subcylindrica, basi attenuata, sicca sub ore haud vel vix constricta. Peristomium duplex, perfectum, dentibus lanceolato-

subulatis, crassis, intus lamellosis, dorso transversim striolatis, endostomii membrana elata, fere ad dimidiam partem dentium producta, processibus dentibus æquilongis, carinatis, anguste fissis, ciliis singulis, brevibus, latiusculis.

Japon : Kamuikotan, sur écorces (n. 3020).

On reconnaîtra facilement cette espèce à sa petite taille et à son port, rappelant singulièrement celui d'un *Schwetschkea*. Par son port, ses dimensions et son inflorescence monoïque, elle se rapproche beaucoup du *P. trichodes* Besch., du Tonkin, mais s'en distingue aisément par son pédicelle plus court, sa capsule plus épaisse et moins arquée, et surtout par ses feuilles plus longuement et plus étroitement acuminées, entières, formées de cellules plus allongées et plus étroites.

Pseudoleskea lævissima Card. sp. nov. — Autoica. Caulis 1-3 cm. longus, plus minus regulariter pinnatus, ramis patulis, subjulaceis, nunc confertis, nunc perremotis. Paraphyllia pauca, interdum subnulla. Folia sicca imbricata, caulina subhomomalla, e basi ovata in acumen lanceolatum, acutum, plus minus elongatum producta, ramea minora, ovato-lanceolata, brevius acuminata, omnia marginibus planis, integris vel apicem versus sinuatis, costa tenui, paulo ultra medium vel ad $^2/_3$ evanida, cellulis omnibus lævissimis, perdistinctis, parietibus incrassatis, in foliis rameis ovatis, margines versus subrotundatis, nonnullis ad basin oblongis, in foliis caulinis juxta costam et in acumine breviter sublinearibus, ad angulos minutis, permultis, quadratis vel subrotundatis, obscuriusculis, inferioribus interdum lutescentibus. Capsula in pedicello flexuoso, inferne rubello, superne lutescente, 10-15 mm. longo inclinata vel subhorizontalis, subcylindrica, arcuatula, sicca sub ore constricta, operculo conico-curvirostro. Peristomium valde perfectum.

Japon : forêts de Saruru (n. 10433, sér. I); Tsurugizan (n. 1222).

Espèce très intéressante, qui doit prendre place dans la section *Pseudopterogonium* de M. Brotherus. Elle rappelle un peu le *P. Mac Owaniana* C. Müll. de l'Afrique centrale, mais s'en distingue facilement par sa taille plus faible, ses feuilles moins homotropes, plus petites, ses cellules plus courtes, sa nervure mince, disparaissant très loin du sommet, etc.

Entodon Okamuræ Broth. *ms.* — *E. attenuato* Mitt. similis, foliis autem latioribus, obtusis vel apiculatis jam diversus.

Japon : Tosa (Okamura); Tsushima (n. 1643 *in parte*).

Entodon calycinus Card. sp. nov. — Capsula leptoderma peristomiique structura *E. pilifero* Broth. et Par. proximus, sed habitu graciliore, foliis minus confertis et minus concavis, angustioribus, in acumen subulatum nec piliforme magis sensim attenuatis, cellulis scariosis, parietibus crassiusculis, foliis perichætialibus longioribus, longe vaginantibus, usque ad medium pedicelli vel ultra productis, pedicelloque breviore, 5-7 mm. longo facillime distinguitur.

Japon : îles Kiu-Siu, Sakourasima, associé à *E. Sullivantii* Lindb. (n. 1309 *in parte*).

Je l'ai reçu également du général Paris, et de la même localité, en mélange avec *E. Challengeri* Par.

Entodon curvatirameus Card. sp. nov. — Autoicus, intricato-cespitosus, lutescenti-viridis, nitens, ramis compressulis, curvatis, attenuatis, breviter cuspidatis, apice sæpe hamatulis. Folia caviuscula, e basi constricta ovato- vel oblongo-lanceolata, late et breviter acuminata, marginibus ubique plana, apice minute denticulata, nervis distinctis, binis, interdum trinis, cellulis longe et anguste linearibus, alaribus quadratis, sat numerosis, pellucidis. Folia perichætialia e basi convoluta, vaginante sat abrupte cuspidata, integra. Capsula in pedicello tenui, flexuoso, inferne rubente, superne pallido, 12-15 mm. longo erecta vel inclinata, symmetrica, cylindrica, leptoderma, columella apice exserta; peristomii (tantum vetusti noti) dentes angusti, inferne rubelli, articulis dorsalibus plus minus irregulariter conformatis, granulosis et subindistincte transversim striatulis; endostomii processus hyalini, irregulares, sublæves. Plura desiderantur.

Japon : Morioka (Sawada). Corée : Pomasa (n. 226).

Par son port et par la structure des dents du péristome, cette espèce rappelle un peu l'*E. pilifer* Broth. et Par., mais elle s'en distingue au premier examen par ses feuilles largement et brièvement acuminées.

Entodon diversinervis Card. sp. nov. — Autoicus, intricato-cespitosus, lurido-viridis. Caulis 2-3 cm. longus, irregulariter ramosus, ramis curvatis, attenuatis, compressulis. Folia caviuscula, basi haud vel parum constricta, oblongo-lanceolata, sat abrupte in acumen angustum, acutum, strictum, longiusculum producta, marginibus inferne reflexis vel revolutis, apicem versus minute denticulatis, rarius integris, costa maxime variabili, nunc gemella, breviuscula, nunc longiore et irregulariter ramosa, nunc subsimplici et ad medium vel ultra producta, cellulis breviter linearibus, parietibus crassiusculis, alaribus multis, quadratis, secus margines ascendentibus. Folia perichætialia e basi oblonga, convolula, vaginante longe cuspidata, integra, apice squarrosula. Capsula in pedicello pallide rubello, 6-12 mm. longo erecta, symmetrica, oblonga, operculo conico, brevirostro. Peristomii dentes rubentes, angusti, linea divisurali indistincta, intus et exterius crasse lamellosi, interdum apice per paria plus minus coaliti; endostomium maxime rudimentarium, subnullum. Annulus latus, triplex.

Corée : île Quelpaert (n. 274 *in parte*, 275, 339, 362, 484).

Espèce très remarquable par sa nervure variable et par la structure de son péristome, qui la rapproche un peu des *E. scabridens* Lindb. et *pilifer* Broth. et Par., avec lesquels il est d'ailleurs impossible de la confondre. Par son port, elle rappelle plutôt l'*E. attenuatus* Mitt.

Entodon conchophyllus Card. sp. nov. — Autoicus, cespitosus, lurido-lutescens. Caulis turgidus, 2-3 cm. altus, irregulariter ramosus, ramis inæqualibus vix compressis. Folia conferta, turgide imbricata, e basi angustiore obovata, valde concava, cochleariformia, in acumen angustum longiusculum, subulatum subito protracta, marginibus inferne revolutis, apicem versus obsolete serrulatis vel subintegris, nervis binis, brevibus, cellulis linearibus, parietibus angustis, alaribus sat numerosis, laxis, quadratis vel breviter rectangulis, subhyalinis. Folia perichætialia e basi vaginante longe cuspidata, integra. Cætera desunt.

Japon : îles Kiu-Siu, Sakurasima (n. 1262).

Espèce très remarquable par ses feuilles cochléariformes, brusquement acuminées. La forme et le tissu de la base des feuilles ne paraissent bien indiquer qu'il s'agit d'un *Entodon* ; cependant, la fructification serait indispensable pour assurer la position générique de cette plante, dont le port, qui rappelle assez celui des *Œdicladium* ou *Myurium*, diffère passablement de celui de toutes les autres espèces du genre *Entodon*.

Entodon viridulus Card. sp. nov. — *Entodonti Drummondii* (Br. eur.) Jæg. et *E. Bandongiæ* (C. Müll.) Jæg. proximus et subsimilis, sed caulibus ramisque angustioribus et foliis minoribus plerisque obtusulis jam diversus; ab *E. Drummondii* præterea processibus endostomii lævibus, nec longitudinaliter striatulis, et ab *E. Bandongiæ* capsula breviore distinguitur. Autoicus, viridulus. Peristomii dentes pallide lutescentes, inferne transversim et oblique, superne longitudinaliter striatuli; endostomii processus angusti, in linea divisurali profunde exarati, fusco-lutescentes, lævissimi.

Japon : Tosa, Takimoto (Gono). Corée : île Quelpaert (n. 267, 273).

Platygyrium perichætiale Card. sp. nov. — Autoicum, viride, robustulum. Caulis repens, vage pinnatus, ramis erectis vel ascendentibus, inæqualibus, laxiuscule foliosis. Folia suberecta, concava, mollia, e basi aliquid constricta anguste lanceolata, longe acuminata, acuta, marginibus inferne anguste revolutis, superne remote denticulatis vel sinuatis, costa gemella, ad quartam partem folii producta, cellulis linearibus, chlorophyllosis, alaribus sat numerosis, quadratis et breviter rectangulis, utriculo primordiali distincto. Folia perichætialia intima e basi longe convoluto-vaginante sensim et longissime acuminata, subulata, usque fere ad medium pedicelli producta. Capsula in pedicello breviusculo, crasso, flavo-rubente, siccitate sinistrorsum torto, 6-8 mm. longo erecta, majuscula, oblonga, operculo conico-subrostrato. Annulus latus, e 2-3 seriebus cellularum formatus, persistens. Exostomii dentes lutescentes, minute granulosi, intus lamelliferi, endostomii processus lineares, perforati, fragiles, fugaces, sæpe particulatim soluti et pro parte marginibus dentium adhærentes, membrana basilari nulla vel indistincta.

Corée : île Quelpaert (n. 276).

Par la structure de son péristome, cette espèce remarquable ne peut prendre place que dans le genre *Platygyrium*. Elle diffère d'ailleurs considérablement du *P. repens* (Brid.) Br. eur. par son port plus robuste, ses rameaux plus épais, ses feuilles deux ou trois fois plus grandes, son périchèze très allongé, sa grosse capsule portée sur un pédicelle court et épais, et son inflorescence monoïque.

Pylaisia subcircinata Card. sp. nov. — Habitu, capsulæ forma peristomiique structura *Pylaisiæ Brotheri* Besch. peraffinis, foliis tamen magis secundis, subcircinatis, cellulis alaribus multo minus numerosis, minoribus, magis confertis et secus margines haud vel vix ascendentibus, pedicelloque longiore, 10-15 mm. dignoscenda.

Japon : Akkesi (n. 10875, sér. I); Daisen (n. 877); Agematsu (n. 3547); Koma-ga-take (n. 3612 *in parte*); Morioka (Yamada); Nikko (Gono). Corée : Montagne des Diamants (n. 433).

Je dois dire qu'un échantillon récolté par M. Faurie à Ochiai (n. 3021) paraît établir une transition entre le *P. subcircinata* et le *P. Brotheri* : il a les cellules alaires de celui-ci, mais le pédicelle assez allongé (environ 12 mm.), et les feuilles vivement homotropes le rapprochent du *P. subcircinata*.

Pylaisia cristata Card. sp. nov. — *P. polyanthæ* Br. eur. habitu similis, sed operculo breviter rostrato peristomiique structura diversissima. Exostomii dentes albidi, intus lamellis angustis, forinsecus in parte superiore lamellis crassiusculis, papillosis, lateraliter valde prominentibus prædíti ; endostomium rudimentarium, membrana granulosa, plus minus dentibus adhærente efformatum. Folia caviuscula, plus minus homomalla, ovalo- vel oblongo-lanceolata, longe acuminato-subulata, marginibus obsolete denticulatis vel subintegris, cellulis alaribus sat numerosis, parvis, obscuris. Capsula in pedicello rubello, 8-16 mm. longo, siccitate inferne sinistrorsum, superne dextrorsum torto erecta vel inclinata, oblongo-subcylindrica. Annulus angustus, simplex. *P. subdenticulatæ* Sch. boreali-americanæ peraffinis, foliis autem longius et magis tenuiter acuminatis, reti densiore, peristomiique dentibus magis cristatis diversa.

Japon : mont Ishizuchi (Gono) ; Jizo-ga-take (n. 2468). M. Faurie a encore récolté à Nayoro (n. 3086) une forme qui semble appartenir à la même espèce ; elle en diffère toutefois par sa teinte d'un vert sale et par ses feuilles plus nettement homotropes, subfalciformes, plus larges et plus brusquement acuminées, entières ; je n'ai pas pu étudier le péristome.

Pylaisia (?) chrysophylla Card. var. nov. **brevifolia** Card. — A forma typica formosica differt : foliis brevioribus, brevius acuminatis, plerumque e basi denticulatis, cellulisque brevioribus, parietibus inæqualiter incrassatis, subinterruptis.

Japon : Miyasima (n. 2362) ; Tsushima (n. 1607).

En l'absence de la fructification, la position générique de cette espèce demeure quelque peu douteuse.

Isothecium pseudomyurum Card. sp. nov. — Formis robustis *I. myuri* Brid. simillimum, sed costa validiore cellulisque angustioribus, parietibus magis incrassatis diversum. Costa apice sæpe furcata et basin versus subramosa.

Japon : Gunwassan (n. 252).

Isothecium hakodense Besch. var. nov. **longinerve** Card. — A forma genuina colore magis viridi, ramis laxius foliosis, subcomplanatis, costaque longiore, ad $^2/_3$ vel $^3/_4$ producta distinguitur.

Japon : Shiribeshi (n. 3551).

Isothecium subdiversiforme Broth. var. nov. **complanatulum** Card. — Cespites depressi, vix rigidi, ramis complanatulis ; folia plus minus compressa, late ovata, brevissime acuminata, acuta vel obtusula, cellulis omnibus brevioribus, superioribus ovatis. Fructus deest.

Japon : mont Kiyosumi (Gono).

L'*I. subdiversiforme* est fort variable, ainsi que l'*I. diversiforme*. Milten avait confondu ces deux espèces sous le nom de *Hypnum diversiforme*.

Homalothecium lævisetum Lac. var. nov. **pilicuspis** Card. — A forma genuina foliis in subulam tenuissimam piliformem sæpe effractam productis distinguitur.

Japon : Tsurugizan (n. 1255) ; Tosa (Gono ; herb. Holzinger).

Homalothecium lævisetum Lac. var. nov. **latifolium** Card. — A forme typica foliis latioribus brevinsque acuminatis diversum.

Corée : Fusan (n. 250).

L'examen de spécimens originaux d'*H. lævisetum* Lac. et d'*H. tokiadense* (Mitt.) Besch. m'a permis de constater que ces deux plantes ne sont qu'une seule et même espèce, fort variable.

Homalothecium triplicatum Card. sp. nov. — *H. leucodonticauli* (C. Müll.) Broth. sinensi subsimile, sed ramis brevioribus, foliis profunde triplicatis, costa validiore, in plica mediana occultata, cellulisque latioribus et brevioribus, parietibus haud incrassatis facile distinguitur et eisdem characteribus a formis minoribus *H. lævisetti* Lac. recedit. Fructification desideratur.

Japon : Hirafu (n. 3838).

Brachythecium Buchanani (Hook.) Jæg. var. nov. **japonicum** Card. — A forma typica indica differt : habitu plerumque aliquanto robustiore, foliis utroque costæ latere magis profunde biplicatis, retique densiore, cellulis angustioribus.

Japon : Aomori (n. 783) ; Odate (n. 796, 797) ; Tsuruga (n. 1501, 1502) ; Arima (n. 2270, *in parte*) ; Jizo-ga-take (n. 2440, 2458) ; forêts de Sendai (n. 2560) ; au pied de l'Asama (n. 2785) ; Mororan (n. 2976) ; Tokachiyama (n. 3563) ; Tobetsu (n. 3768) ; Morioka (Sawada) ; Tosa : Kochi (Okamura ; herb. Holzinger) ; Corée : île Quelpaert (n. 384).

Les caractères indiqués paraissent s'atténuer sur certains échantillons, et je possède plusieurs spécimens japonais qui ne diffèrent guère de la forme indienne.

Brachythecium Sawadæ Card. sp. nov. — A *B. Buchananni* var. *japonico* Card. cæspitibus mollioribus, magis sericeis, albicantibus, pedicello breviore, 6-10 mm. longo, et capsula minore, sæpe magis arcuata recedit. *Brachythecio Wichuræ* (Broth). Par. quoque comparandum, sed statura minore, foliis caulinis integris vel subintegris, cellulis angustioribus, et pedicello plerumque breviore diversum.

Japon : Morioka (Sawada) ; Wakayama, Kii (Nakanishiki ; herb. New-York Bot. Gard.) ; Sambongi (n. 3189). Corée : Tjyang-Tjyen (n. 402) ; île Quelpaert (n. 523).

Peut-être cette plante n'est-elle qu'une variété du *B. Buchananni* (Hook.) Jacq.

Brachythecium coreanum Card. sp. nov. — A *Brachythecio Wichuræ* (Broth.) Par. ramis crassioribus, densius foliosis, foliis late triangulari-lanceolatis, magis sensim attenuatis, retique densiore, cellulis angustioribus diversum ; a *B. glareoso* Br. eur. europæo foliis basi latioribus et acumine denticulato jam recedens.

Corée : Tjyang-Tjyen (n. 337 (*in parte*)) ; Hoang-hai-to (n. 650).

Brachythecium piligerum Card. sp. nov. — Dioicum, pallide lutescenti-viride, nitidum. Caulis repens, ramis inæqualibus, subteretibus remote pinnatus. Folia subimbricata, concava, valde plicata, ovata vel oblonga, sat abrupte in acumen longissimum, piliforme, flexuosum, integrum producta, marginibus planis, integris vel remote et obsolete denticulatis sinuatisve, costa ad medium vel paulo ultra evanida, cellulis pallidis, anguste linearibus, alaribus laxioribus, rectangulis, sat numerosis. Capsula in pedicello rubente, lævi, 10-15 mm. longo horizontalis, arcuata, ætate atrofusca. *Brachythecio Wichuræ* (Broth.) Par. proximum, sed foliis integris vel subintegris, acumine piliformi longiore, cellulisque angustioribus et longioribus statim dignoscendum.

Japon : Hayachine (n. 3244).

Brachythecium otaruense Card. sp. nov. — Pusillum, autoicum. Caulis repens, irregulariter pinnatus, ramis inæqualibus, mollibus, brevibus, laxe foliosis. Folia mollia, erecto-patentia, caulina et ramea subsimilia, ovato-lanceolata, sensim longe subulata, caviuscula, haud vel vix plicata, marginibus fere e basi minute et remote denticulatis, costa tenui, ad medium vel paulo ultra evanida, reti laxiusculo, pellucido, cellulis rhomboidali-linearibus, inanibus vel utriculo primordiali subindistincto, alaribus paucis, laxioribus, majusculis, subrectangularibus. Capsula in pedicello brevi, rubente, lævi, 5-10 mm. longo oblique erecta, oblonga, superne convexa, operculo breviter et obtuse conico.

Japon : Otaru (n. 3758 *in parte*).

Les affinités de cette petite espèce ne sont pas très nettes. On ne peut guère, semble-t-il, la comparer, parmi les espèces japonaises, qu'au *B. Miyabei* (Broth.) Par., mais elle s'en distingue facilement par ses feuilles caulinaires et raméales à peu près semblables, d'un tissu plus lâche et plus délicat, à cellules alaires plus grandes et moins nombreuses, par la brièveté du pédicelle, et par l'inflorescence monoïque.

Brachythecium moriense Besch. var. nov. **longirameum**. Card. — A forma typica cespitibus depressis, laxioribus, caule laxius pinnato, ramis longioribus, magis attenuatis, laxius foliosis, foliisque majoribus, cellulis alaribus majoribus, diversum.

Japon : mont Ishizuchi, Iyo (Gono).

Bien que cette forme ait un port très différent de celui de la forme type, il me paraît cependant impossible de ne pas la rapporter à cette espèce, avec laquelle elle concorde par la plupart des caractères : inflorescence, forme et tissu des feuilles, etc.

Brachythecium kuroishicum Besch. var. nov. **minus** Card. — A forma typica statura multo minore, et ramis numerosis, gracilibus, subfiliformibus distinctum.

Japon : Tanabu (n. 2015).

Brachythecium kuroishicum Besch. var. nov. **littorale** Card. — A forma genuina differt : pedicello brevi, circa 8 mm. longo, capsulaque longiore, oblongo-subcylindrica, suberecta et subregulari.

Japon : Otaru, falaises et lieux secs de la côte (n. 3561).

Le *B. kuroishicum* Besch. est une espèce extrêmement polymorphe; il passe, par des transitions graduelles, au *B. helminthocladum* Broth. et Par., qui n'en est qu'une variété robuste, à feuilles plus larges et à rameaux plus épais. L'autre extrême est la forme que je viens de signaler sous le nom de var. *minus*. Ces deux formes extrêmes diffèrent l'une de l'autre comme diffèrent entre elles la var. *filiforme* et la var. *elatum* de l'*Hypnum cupressiforme*.

Brachythecium laxitextum Broth. *ms.*—*B. kuroishico* Besch. affine, foliis autem latioribus, laxius reticulatis, cellulis latioribus et brevioribus, et inflorescentia ut videtur dioica discernendum.

Japon : mont Hayatine (ou Hayachine?) (Uyematsu; herb. Brotherus). Corée : île Quelpaert (n. 393).

Brachythecium subauriculatum Card. sp. nov. — A *B. auriculato* (Lindb.) Jaeg. proximo caulibus procumbentibus, nec arcuato-deflexis, mollioribus, foliis haud vel vix auriculatis, costa simplici plerumque longiore et ultra medium producta, pedicelloque longiore diversum. Dioicum, habitu *B. Wichurae* (Broth.) Par. subsimile, sed pedicello scaberrimo prima fronte distinctum. Folia late ovato-lanceolata, sensim longe et saepe subpiliformi-attenuata, plus minus plicata, nunc e basi, nunc tantum superne serrulata, rarius subintegra. Calyptra plus minus pilosa.

Japon : Kominato (n. 12174, sér. I); Hakkoda (n. 12780, sér. I); Onikobe (n. 160); Guwassan (n. 263, 277); Tsuruga (n. 1500); Osorezan (n. 2053); Ubayu (n. 2803, 2845); Hirafu (n. 3816, 3905).

Je pense que c'est à tort que M. Brotherus a placé dans le genre *Camptothecium* l'*Hypnum auriculatum* Lindb., de Saghalin, que l'abbé Faurie a trouvé également au Japon et en Corée; malgré ses feuilles profondément plissées, cette Mousse me paraît être plutôt un *Brachythecium*. Il faut d'ailleurs avouer que la distinction entre les deux genres est bien artificielle.

Brachythecium reflexum Br. eur. var. nov. **filirameum** (Besch.) Card. (*B. filirameum*) Besch. *in sched.*). — A forma genuina caulibus gracillimis, ramisque filiformibus diversum.

Japon : Mombetsu (n. 14600, 14601, sér. I).

Brachythecium scaberrimum Card. sp. nov. — Autoicum, tenellum. Caulis longe repens, ramis brevibus, remotis, erectis, 4-6 mm. longis, laxiuscule foliosis, plumulosis pinnatus. Folia caulina remota, e basi decurrente late ovata subito longe et tenuiter subulata, integra vel basin versus subdenticulata, cellulis alaribus minutis, quadratis, numerosis, cæteris linearibus, pallidis, costa in acumine evanida, folia ramea patenti-erecta, anguste lanceolata, sensim et longe acuminata, superne serrulata. Folia perichætialia e basi ovata vel oblonga in cuspidem longissimam, parce denticulatam protracta. Capsula in pedicello purpureo, ubique scaberrimo, 8-15 mm. longo inclinata vel horizontalis, crasse ovata, superne convexa, operculo magno, conico vel convexo-apiculato.

Japon : Yesashi (n. 14636[c], sér. I); Hirafu (n. 3613, 3628 *in parte*, 3821 *in parte*); Koma-ga-take (n. 3621); Ontake (n. 3627); mont Ishizuchi, Iyo (Gono).

Cette espèce nouvelle doit prendre place à côté du *B. reflexum* Br. eur., dont elle est très voisine. Elle en diffère par ses feuilles moins décurrentes, les raméales plus allongées, plus graduellement rétrécies-acuminées, à cellules plus étroites et plus longues, et par le pédicelle beaucoup plus rude, entièrement couvert de papilles très élevées et et très rapprochées.

Brachythecium rhynchostegielloides Card. sp. nov. — Autoicum, depressum, viride vel lutescens, habitu et magnitudine *Rhynchostegiellæ tenellæ* nel *litoreæ* sat simile. Caulis repens, appressus, radiculosus, apice sæpe stoloniformis, ramis numerosis, patulis, plumulosis pinnatus. Folia caulina patentia, e basi ovato-lanceolata in acumen angustum, elongatum, subulatum protracta, marginibus planis vel inferne reflexis, sinuato-denticulatis subintegrisve; folia ramea laxe patentia, angustiora, lanceolata, sensim et longe acuminata, cuspidata, superne serrulata, costa ad $^2/_3$ vel $^3/_4$ evanida, cellulis angustis, chlorophyllosis, vel utriculo primordiali plus minus distincto repletis, alaribus paucis, quadratis. Capsula in pedicello lævi vel superne lenissime scaberulo, 6-16 mm. longo subhorizontalis, minute ovata vel breviter oblonga, superne convexa, operculo conico.

Japon : Guwassan (n. 261); Hakkoda (n. 300); Aomori (n. 1939); Kanita (n. 1983, 1991, 1997); Tanabu (n. 2000, 2006 *in parte*, 2018; Osorezan (n. 2110 *in parte*) ; Haya (n. 2580); Kamuikotan (n. 3006 *in parte*, 3019); Dake (n. 3151, 3156); Hirafu (n. 3128 *in parte*, 3628 *in parte*, 3813, 3814, 3819, 3820, 3823, 3830, 3907, 3920). Corée : île Quelpaert (n. 396 *in parte*). Partout sur écorces.

Var. nov. **macrocarpum** Card. — Capsula majore, oblonga.

Japon : Daisen (n. 834).

Espèce de la section *Velutina*, voisine du *B. pulchellum* Broth. et Par., s'en distinguant par son tissu plus obscur, moins scarieux, formé de cellules plus étroites et plus chlorophylleuses, et par ses feuilles raméales plus grandes, plus allongées et plus étalées, rendant les rameaux plumeux. Cette Mousse, qui paraît assez répandue au Japon, est polymorphe : coloration verte ou jaunâtre, taille plus ou moins forte, feuilles raméales plus ou moins étalées, plus ou moins étroites, pédicelle de longueur extrêmement variable, capsule petite, courte, ou plus grande, oblongue. J'ai reçu de M. Brotherus, sous le nom de *B. minutum* Broth. sp. nova, une plante récoltée par M. Uyematsu au mont Hakkoda, qui paraît être une petite forme de la même espèce, à pédicelle très court, ne mesurant guère plus de 5 mm.

Brachythecium Uyematsui Broth. *ms.* — Præcedenti proximum, cespitibus autem magis condensatis, ramis brevioribus, subteretibus, foliis confertioribus, subimbricatis, brevioribus, latioribus, cavinsculis, ovato-lanceolatis, sensim longe cuspidatis, fere e basi denticulatis, costa pro more breviore, ad $^1/_2$ vel $^2/_3$ evanida, reti laxiore, cellulis alaribus magis numerosis. A *B. pulchello* Broth. et Par. foliis latioribus, reti laxiore, magis viridi, cellulis alaribus numerosioribus et pedicello breviore diversum. Autoicum? Pedicellus circa 8 mm. longus.

Japon : Aoso (Uyematsui; herb. Brotherus); Mororan (n. 2978).

Brachythecium quelpaertense Card. sp. nov. — Costa continua *B. populeo* Br. eur. proximum, sed pedicello ubique lævi et foliis distincte plicatulis jam diversum. Autoicum, dense cespitosum, lutescens; caulis pinnatus, ramis subjulaceis. Folia caulina triangulari-lanceolata, longe cuspidata, marginibus planis, nunc subintegris, nunc inferne sinuatis et superne serrulatis, reti *B. populei*; folia ramea angustiora; capsula in pedicello 7-12 mm. longo breviter oblonga, arcuata, inclinata vel subhorizontalis.

Corée : île Quelpaert, 1200 m. (n. 633).

Brachythecium brevirarameum Card. sp. nov.—Costa continua foliisque plicatulis species præcedenti comparanda, statura autem minore, colore magis viridi, cespitibus depressis, caule longe repente, appresso, ramis brevibus numerosis regulariter pinnato, foliis minoribus, brevius acuminatis, marginibus ubique minute sed distincte serrulatis, costa angustiore, retique laxiore, cellulis brevioribus, magis viridibus composito facile discernenda. Dioicum videtur (floribus masculis ignotis). Fructus desideratur.

Corée: île Quelpaert (n. 407).

Brachythecium plumosum Br. eur. var. nov. **scariosifolium** (Besch.) Card. (*B. scariosifolium* Besch. et *B. Konoi* Broth. *in sched.*). — A forma genuina foliis rameis angustis, magis sensim acuminatis, reti scarioso, costa sæpe longiore, pedicello usque 3 cm. longo recedit.

Japon : Oyama (n. 15289, série I); Asamayama (n. 100); Fusiyama (n. 355); Aomori (n. 790, 873); Jizo-ga-take (n. 2412); au pied de l'Asama (n. 2768 *in parte*); Tobetsu (n. 3772); Hiroshima (Kono; herb. Brotherus).

Brachythecium plumosum Br. eur. var. nov. **Mimmayæ** (Besch.) Card. (*B. Mimmayæ* Besch. *in sched.*). — A forma genuina foliis rameis latius acuminatis, pedicelloque usque ad basin scabro diversum.

Japon : Mimmaya (n. 14066, sér. I); Odate (n. 771, 812); Tanika (n. 1959, 1965); Morioka (Sawada). Corée; île Quelpaert (n. 526).

Brachythecium plumosum Br. eur. var. nov. **stenocarpum** Card. — Gracile, habitu *B. densireti* Broth. et Par. subsimile, sed foliis rameis latioribus, magis abrupte acuminatis diversum, et capsula angusta, cylindrica, vix arcuata valde peculiare.

Corée : île Quelpaert (n. 423).

Malgré la forme toute particulière de la capsule, il me semble que cette plante appartient bien au *B. plumosum* Br. eur. Celui-ci se montre d'ailleurs extrêmement variable au Japon. Les var. *scariosifolium* et *Mimmayæ* se rattachent au type par de nombreuses formes de passage; il en est de même du *B. densirete*, que M. Brotherus place à tort dans le groupe du *B. populeum*. Les *B. convolutum* et *yezoanum* Besch. *in sched.* ne sont que d'autres formes sans importance du *B. plumosum*. Les échantillons japonais de cette espèce ont souvent les feuilles longuement et finement acuminées, et le pédicelle presque lisse.

Bryhnia noesica (Besch.) Broth. var. nov. **lutescens** Card. — A forma genuina differt : colore lutescente, caule iterum iterumque prolifero densius pinnato, foliisque rameis longius acuminatis.
Japon : Sendai (n. 2212).

Bryhnia sublævifolia Broth. et Par. *ms.* — A *B. noesica* (Besch.) Broth. habitu robustiore, foliis caulinis minus dentatis, acumine latiore, retique lævi vel sublævi discrepans.
Japon : Tsushima (n. 1603) ; Aomori (n. 853) ; Tobetsu (n. 3770).

Var. nov. **rigescens** Card. — A forma typica statura majore, colore lutescente, caulibus siccitate rigidis, foliisque caulinis latioribus, magis concavis et valde plicatis diversum.
Japon : Aomori (n. 380) ; Miyadzu (n. 1525) ; Dake (n. 3157 *in parte*).

Myuroclada concinna (Wils.) Besch. var. nov. **gracilis** Card. — Caulibus ramisque gracilioribus, foliis minoribus, et cellulis brevioribus a forma genuina distincta.
Japon : Asamayama (n. 105). Corée : Montagne des Diamants (n. 452 *in parte*).

UN GAILLET MÉCONNU DE LA FLORE CHINOISE

PAR

Gustave BEAUVERD

(Communiqué en séance du 8 octobre. Publié le 2 novembre 1911.)

Galium Hemsleyanum Beauverd, spec. nov. e sect. *Trichogalia* DC. Prodr. 4 : 599 (1830) ; cf. fig. 1 : 1-6. — Perenne, basi suffruticosum, multicaule, dense et molliter pilosum. **Caulibus** elongatis (30-40 cm. altis), tenuibus, adscendentibus, obsolete quadricostatis, articulatis. **Foliis** attenuato lanceolatis (superficie ± 30×6 mm.), tenuiter 3-nerviis, glaucescentibus, submollibus, utrinque (præsertim in nervis), molliter pilosis internodia ± æquantia ; **nodis** dense pilosis. **Panicula** terminali laxe oblonga (4-8 cm. lata, 15-20 cm. longa), **ramis** tenuibus divaricato-patulis, foliis longioribus ; **pedicellis** filiformibus hirsutissimis ovario duplo longioribus vel illis subæqualibus. **Corollæ** albidæ minimæ (± 1 mm. diam.) lobis oblongis subapiculatis trinerviis, supra glabris, subtus longe pilosis. **Stigmata** basi coalita, apice horizontaliter divaricata ; **ovario** pilis rectis multicellosis dense prædito. = *Galium boreale* var.? *molle* Hemsley in Journ. of the Linnean Soc. London, XXIII : 394 (12 jun. 1888).

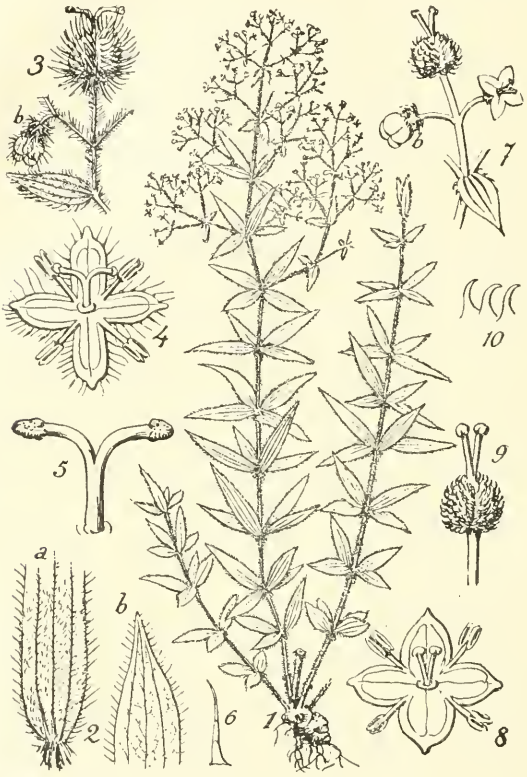
Hab. — Hupeh : Nanto et montagnes au N. — (Leg. Aug. Henry, exsicc. N° 2036 ; N° 4532 in herb. Barbey-Boissier), sans indication de la date de floraison.

C'est en faisant des recherches comparatives sur différentes formes du *Galium boreale* de notre flore[1] que cette plante a attiré mon attention par son faciès tout spécial et fort distinct de celui des nombreuses variétés du polymorphe *Galium boreale* L. ; d'ailleurs, ce n'est pas sans réserves que Hemsley subordonnait la plante chinoise au type boréal en s'exprimant comme suit à son égard : « A very marked form, and possibly a distinct species, but Dr Henry's specimens are in very young flower ».

Les échantillons de l'Herbier Boissier soumis à l'analyse microscopique décèlent chez cette plante une conformation très différente de celle du G. *boreale* ; ces différences portent principalement sur sa pubescence générale, sur la petitesse de ses fleurs à pétales hirsutes, sur la forme particulière du stigmate et sur son fruit muni de poils droits et multicellulaires d'une nature totalement différente de celle des cils recourbés et

[1] Cf. *Bulletin de la Société botanique de Genève*, vol. III, fascicule 7 : « Plantes nouvelles ou critiques du bassin supérieur du Rhône » (octobre 1911).

unicellulaires du *G. boreale*. Chez cette dernière espèce, en outre, la consistance coriace des feuilles très glabres est soulignée par trois nervures vertes, *proéminentes* sur la face inférieure et *canaliculées* sur la face supérieure, tandis que chez le *G. Hemsleyanum* les feuilles molles et



1-6 : *GALIUM HEMSLEYANUM* Beauverd. — **1 :** port de la plante (reduit 3 fois) ; **2 :** pubescence et nervation des feuilles, à nœud basilaire fortement hérissé-réflechi sous *a*, et à sommet acuminé en *b* ; **3 :** cyme entièrement velue hérissée, à fruit et bouton longuement ciliés (grossi 7 fois) ; **4 :** corolle glabre intérieurement, ciliée-hirsute aux marges sous la face exterieure (grossi 10 fois) ; **5 :** style à branches soudees dans leur moitié inférieure, et divergeant horizontalement au sommet (grossi 60 fois) ; **6 :** poil pluricellulaire des tiges, feuilles, fleurs et fruits. — **7-10 :** comparaisons avec les organes correspondants du *Galium boreale* L. ; la fleur **8** est grossie $5\,1/2$ fois ; la pubescence 10 est unicellulaire.

abondamment recouvertes de poils blanchâtres ont de fines nervures blanches et longuement velues, *proéminentes sur les deux faces*. Les dessins comparatifs publiés d'après les résultats de cette analyse permettront de mieux saisir les réelles différences qui séparent indubitablement la plante chinoise de la plante boréale.

PLANTES NOUVELLES OU CRITIQUES

de la

FLORE DU BASSIN SUPÉRIEUR DU RHONE

(VALAIS, PAYS DE GEX, ALPES D'ANNECY, MAURIENNE)

avec remarque sur trois cas présumés de polytopisme

par

Gustave BEAUVERD

(Communiqué en séance du 8 octobre 1911)

---

1. — × Asplenium dolosum var. nov. **uginense** Beauverd (= *Asplenium Adiantum-nigrum* > *Trichomanes!*). — A formâ typicâ (*A. Adiantum-nigrum* < *T ichomanes* Milde [1864] = *A. Trichomanes* × *Adiantum nigrum* Ascherson [1896]) segmentis inferioribus ± pennetisectis differt; cætera ut in descriptione inconeque Mildei (cf. Verhandl. der k. k. Zool.-Bot. Gesellschaft in Wien, XIV: 165, cum tab. IV [1864].

Hab. — SABAUDIA: supra Ugine, Alpes Annecyenses, alt. 600-700 m., inter parentes; leg. die 1 mense julii 1911.

— L'*Asplenium dolosum* Milde n'avait plus été retrouvé depuis l'époque où Milde le découvrit en Tyrol, près de Meran, en 1862. — Nouveau pour la flore de France, cet hybride rarissime se rencontre au-dessus d'Ugine, à l'extrémité sud-est de la circonscription des Alpes d'Annecy (Savoie), en compagnie de la variété inédite ci-dessus décrite et remarquable par la forme du segment primaire inférieur décelant la prédominance de l'*Adiantum-nigrum* sur le *Trichomanes*: c'est la tendance inverse qui se manifeste chez le type décrit et figuré par Milde. — Les deux parents abondent en s'enchevêtrant dans les schistes cristallins qui constituent notre station dominant le chemin carossable d'Ugine à Montgombert.

2. — × **Asplenium paradoxum** Beauverd, hybr. nov. (= *Asplenium Adiantum-nigrum* × *septentrionale!*); typus in herb. Barbey-Boissier; cf. fig. 1: 1-6. — Asplenium **frondibus** triplicato pinnatis, **pinnis** arcte oblongo lanceolatis, longissime acuminatis, **pinnulis** pinnatifido incisis, cum laciniis linearibus stipitatis apice acute subtridentatis permixtis. Cætera ut in *A. Adianto-nigro* L. — Adspectu *A. Adianto nigro* var. *Virgilii* Boiss. (in Fl. Or. V: 734), sed pinnulis typi *A. septentrionalis* cum iis parentis alterius permixtis differt.

Hab. — SABAUDIA: supra Ugine, Alpes Annecyenses, alt. 600-700 m., inter parentes. Leg. die 1 mensis julii 1911.

Remarquable par son élégance, cet hybride offre l'aspect de la plante méditerranéenne et canarienne décrite par Bory in Willdenow, Spec. V: 347 (1810) sous le nom d'*Asplenium acutum* et subordonnée avec raison à l'*A. Adiantum nigrum* sous le nom de var. *Virgilii* Boissier in *Flora Orientalis*, V: 734 (1884); c'est comme telle que je l'avais récoltée avec plaisir au-dessus d'Ugine, parmi les formes les plus luxuriantes d'*A. septentrionale* et *A. Adiantum-nigrum* qui

décorent les fissures des parois schisto-cristallines dominant la route d'Ugine à Montgombert. Toutefois, l'examen plus attentif des échantillons me fit découvrir, disséminés au hasard soit à la base, soit au sommet de chacune des frondes, la présence de segments anormaux rappelant en plus petit ceux de l'*A. septentrionale*

Fig. 1. — × *ASPLENIUM PARADOXUM* Beauverd. — **1 :** port d'une fronde (réduit 3 fois) ; les segments primaires *B*, *C*, *E* et *F* offrent des pinnules intermédiaires entre les types *A. septentrionale* et *A. Adiantum nigrum* ; les segments *A*, *D* et *G* sont plus exclusivement du type *septentrionale* ; **2 :** détail des segments *A* et *B*, avec pinnules *A′ B′* acheminées au type *septentrionale* (légèrement réduit) ; **3 :** tissu du tégument, à bords ± lobulés du type *septentrionale*, mais à cellules uniformes de l'*Adiantum nigrum* (grossi 30 fois) ; **4 :** sporange (grossi 60 fois) ; **5 :** spore, vue de profil en *a*, et vue sur la commissure en *b* (grossi 120 fois). — *A. SEPTENTRIONALE* ; **6 :** extrémité d'une fronde (grandeur naturelle) ; **7 :** tissu du tégument, à bords ± lobulés et à cellules marginales convergentes. — *A. ADIANTUM NIGRUM* : **8 :** segment primaire normal : comparer la pinnule *B″* avec la correspondante *B′* de l'hybride ; **9 :** tissu du tégument, à bords ± rectilignes et cellules homomorphes.

et desquels la vignette ci-jointe reproduit l'un des aspects variables (cf. fig. 1 : 1*A* et *B*). Cette particularité, renforcée par la constatation de très nombreuses spores avortées, et coïncidant avec la présence de la plante dans le voisinage des parents inextricablement mélangés, ne pouvait plus laisser de doute sur l'origine hybride de cette plante nouvelle pour la science et la flore de France.

3. — Avena pratensis var. nov. **Gexiana** Beauverd (cf. fig. II : 1-6). Ab *A. pratensi* typica **ligulâ** breviori, **spiculis** minores 2-3-floris, **glumellâ** interiore apice perspicue emarginatâ differt.

Hab. — Gallia : supra locum dictum Monrex, propre Gex (Ain), alt. 700-800 m., ubi copiose. Leg. die 17 mensis junii 1911.

Par son inflorescence à épillets pauciflores, cette plante ressemble plus à l'*Avena pubescens* var. *amethystina* qu'à un *A. pratensis* ; ses glumes toutes deux trinerviées, un peu plus courtes que la fleur incluse, et les cils de l'axe identiques à ceux de l'*A. pratensis* ne laissent cependant aucun doute quant à sa subordination à cette dernière espèce. Cette condition est complétée par l'analyse microscopique des glumelles, qui décèle un caractère spécifique important dans la structure de la glumelle interne, caractère dont je n'ai trouvé aucune mention dans la littérature locale ou générale et qui m'engage à publier la vignette ci-jointe pour illustrer un exemple de critère spécifique chez les Graminées. En effet, chez les *A. pubescens* la glumelle supérieure, aux marges repliées ± intimément sur la face interne, ne présente aucune aspérité le long du repli, tandis que les deux nervures divergentes

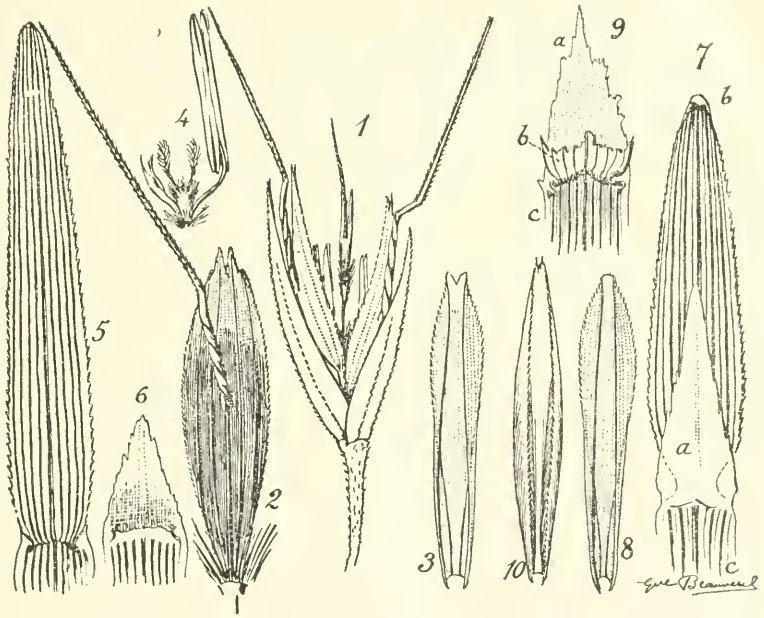


Fig. II. — 1-6, *AVENA PRATENSIS* var. *GEXIANA* Beauverd ; **1** : épillet biflore, à 3e fleur (terminale) avortée (grossi 2 1/4 fois) ; **2** : glumelle extérieure développée (grossi 3 fois) ; **3** : glumelle intérieure toute hyaline, à sommet émarginé (grossi 5 fois) ; **4** : gynécée et une étamine (grossi 3 1/2 fois) ; **5** : limbe d'une feuille caulinaire, à nervures latérales égales, à peine moins saillantes que la nervure médiane (grossi 6 fois) ; **6** : sa ligule (grossi 6 fois). — **7** : limbe d'une feuille caulinaire d'*Avena pratensis* typique, à ligule *a* longuement triangulaire, et à sommet *b* cucullé (grossi 6 fois) ; les nervures latérales sont d'épaisseur inégale, et toutes sensiblement plus faibles que la nervure médiane ; **8** : glumelle intérieure, à sommet tronqué (grossi 5 fois). — 9-10, *AVENA PUBESCENS* var. *ALPINA* Gaudin ; **9** : fragment d'une feuille caulinaire, à limbe *b* et gaine *c* munis de fortes nervures primaires entremêlées de nervures secondaires très faibles ; ligule *a* irrégulière (grossi 7 fois) ; **10** : glumelle interne, à zone médiane hyaline et zones latérales verdâtres surtout à la base (grossi 4 1/2 fois)

qui partent de la base délimitent une zone médiane tout à fait hyaline et deux larges zones latérales fortement teintées de vert-jaunâtre, surtout vers la base (cf. fig. II : 10) : cette particularité est aussi constante chez les formes typiques que chez les variétés telles que *amethystina, sesquitertia, alpina* et autres, que certains auteurs ont cru pouvoir élever au rang d'espèces en se basant sur des caractères tirés de l'inflorescence, de la couleur ou la nervation des glumes, du nombre des épillets, etc. ; elle constitue donc la constante spécifique essentielle de l'*Avena pubescens*, qui n'offre d'ailleurs jamais de glume inférieure *réellement trinerviée!*

Chez l'*Avena pratensis*, la glumelle correspondante est tout autre : entièrement hyaline, elle possède deux nervures basilaires divergentes qui dans leur partie supérieure déterminent le repli des marges et sont alors pourvues sur leur dos de petits cils scabres dirigés vers le sommet et comparables à de nombreuses dents de scie (cf. fig II : 3 et 8) ; la transparence du tissu de ces glumelles est telle, et les marges si intimément appliquées sur la zone médiane, qu'il est presque impossible de les en distinguer sans le secours d'une immersion ; seules les nervures scabres *paraissent* déterminer le contour de la glumelle dans sa partie supérieure. — Notons que chez les formes typiques (épillets 3-7-flores), ces glumelles sont tronquées-dentelées au sommet (cf. fig. II : 8), tandis qu'elles sont profondément émarginées (cf. fig. II : 3) chez la nouvelle variété qui possède en outre des ligules beaucoup plus courtes que celles du type par rapport à la longueur du limbe (cf. fig. II : 6 et 7 *a*). Cette plante est dominante dans les formations steppiques du Crêt du Mourex, sur Gex, où ses inflorescences *en épis simples*, sans épillets jumeaux à la base, se mélangent à celles des *Bromus erectus*, *Festuca rubra* et autres graminées xérophiles communes.

Il serait intéressant de vérifier ce caractère présumé de constante spécifique tiré de la glumelle interne, en l'appliquant par exemple aux espèces d'une autonomie douteuse, telles que *Festuca Halleri* vis-à-vis de *F. alpina* et autres fétuques du groupe des *ovina*.

4. — × **Carex Muelleriana** F. Schultz, in Flora XXXVIII : 471 (1854). — *C. distans* × *Hornschuchiana* F. Schultz, l. c. — *C. fulvo-distans* F. Schultz in XX-XXI. Jahrb. Pollichia : 265 (1863). = *C. distans* × *fulva* Acherson et Græbn., Synopsis 2, II : 195 (juin 1903).

Cette combinaison hybride n'est pas rare parmi les parents hébergés dans les prairies marécageuses de l'ancienne moraine glaciaire de la Plaine des Rocailles, près La Roche, Hte-Savoie, entre 500-550 m. d'altitude. Si l'identification dubitative de Kükenthal (in Pflanzenreich, vol. 38 : 675-676) avec le *C. Tourleti* Gillot et Tourlet in Bull. Soc. bot., France, L : 313 (1903) ne se vérifie pas, cette plante serait nouvelle pour le territoire français. N'a pas encore été signalée en Suisse, mais est mentionnée pour les territoires de la Belgique et du Palatinat ; le monographe des Caricinées, M. G. Kükenthal, ne la connaît avec certitude que de la Hte-Bavière, dans les prairies marécageuses de Hechendorf-Seefeld (leg. J. Vollmann).

Dans notre station inédite, la plante se distingue par son port plus luxuriant que celui des deux parents, et par ses utricules stériles ; elle est fréquemment accompagnée du **Carex dioica** L., très rare en Savoie, et des touffes gigantesques du *Carex xanthocarpa*, hybride stérile des *Carex flava* et *Hornschuchiana*.

5. — **Carex frigida** All., et f. **subgynobasis**! — Inconnu jusqu'alors dans toute la circonscription des Alpes d'Annecy, le *Carex frigida* abonde, sur le versant oriental de la Tournette, entre 1600-1900 m. d'altitude, le long des torrents alpins qui descendent de la crête de l'Ar pour se rendre dans la Combe de Montanbert ; il s'y trouve intimément mélangé à une forme luxuriante du **Carex fimbriata** Schkuhr, inédit pour la flore de la Hte-Savoie, et varie fréquemment à épi ♀ basilaire naissant à l'aisselle de la feuille caulinaire inférieure, à une très grande distance des autres épis ; ainsi présentée, cette variation rappelle le faciès du *Carex gynobasis* Vill., avec lequel elle n'offre d'ailleurs pas d'autres rapports.

Non loin de là, sur les gazons secs de la Frête de l'Ar (2000 m.), prospèrent de vigoureux **Carex clavæformis** à épis tous dressés ; c'est dans une station analogue que cette même forme se rencontre sur l'arête culminale liasique de la Dent de Sulens (Aravis méridionaux, 1800 m. environ), tandis qu'au pied de cette sommité, dans les prairies marécageuses du revers Sud, végète en abondance le **Carex dioïca** L., rarissime en Hte-Savoie.

6. — **Ophrys Botteroni** Chodat, in Notice sur Polygal. d'Europe et d'Orient, in Nota (thèse 1887), et Bull. Soc. bot. Genève, fasc. V : 187 (1888). — Subordonné à titre de sous-espèce à l'*Ophrys apifera* par Ascherson, un exemplaire typique de cette curieuse Orchidée a été récolté aux environs de Nambelet, sur Faverges (Hte-Savoie) par M. Ph. de Palézieux le 7 juillet 1911, à l'occasion de notre excursion à la Dent de Sulens. Cette station intéressante, la première connue des Alpes calcaires, constitue le terminus le plus méridional de l'aire de cette plante, qui comprend ainsi le domaine jurassien de l'Allemagne du Sud, de la Suisse et des environs de Genève jusqu'aux points d'amorce du Jura dans les Alpes calcaires occidentales.

7. — **Ranunculus aquatilis** L. — Fort rare en Valais, cette belle espèce hétérophylle n'y avait été signalée avec certitude qu'aux environs de Vouvry (Bas-Valais) et au lac du Riffel (vallée du Zermatt, Alpes pennines) ; la station du Rawyl, au-dessus de Lens et à 2300 m. environ, où j'ai récolté en abondance cette renonculacée sur la plage d'un petit lac aux eaux très bleues et limpides, constitue une nouveauté pour toute la chaîne calcaire des Alpes bernoises, tant du versant valaisan que des territoires bernois ou vaudois. Dans cette localité à flore haut-alpine accusée (*Ranunculus glacialis*, *Saxifraga biflora*, *Senecio incanus*, *Androsace* divers, etc.), les fleurs du *Ranunculus aquatilis* acquièrent une grandeur inusitée qui me les avait fait prendre, à distance, pour de luxuriants *R. alpestris* submergés par une crue supposée du petit lac qui les hébergeait !

8. — Aconitum Napellus fl. **lilacino** ! — En montant de Lens (Valais) au signal de Bellalui par les crêtes de la Chaux, l'on peut récolter en assez grande abondance, parmi les formes typiques à fleurs bleues qui pullulent vers 2000 m., une variété d'Aconit Napel à corolles d'un joli mauve lilacé et à lobes foliaires moins laciniés que chez le type ; un pied transplanté aux Jordils en 1910 pour l'observer en culture, a donné des feuilles en 1911, mais n'a pas fleuri.

9. — Cardamine amara var. nov. **cymbalaria** Beauverd ; cf. fig. III : 1-5. — Herba parvula (5-10 cm. alta) ; **folia** membranacea glabra vel margine obsolete ciliata (sub lente !), *basilaria* (1-2 cm. longa cum petiolo) 3-segmentata, caulinaria 3-5-segmentata foliorum basilariorum caulinariorumque segmentum *terminale* rhomboideo-quinquelobatum (± 7 mm. longum × 9 mm. latum), *lateralia* obovata minora (2-5 mm. longa × 1-3 mm. lata) valde approximata ; **petala** (3-5 mm. longa) apice dilute violacea, sepalis ($2^1/_2$-4 mm. long.) subæquilonga ; **stamina** interiora exterioraque perspicue exserta ($3^1/_2$-6 mm. long.).

Hab. — Sabaudia : in sylvis et locis humidiusculis loco dicto « Montgombert », supra Ugine, alt. 1200-1400 m., Alpes Annecyenses. — Leg. die 1 mensis julii 1911.

Des nombreuses variétés du polymorphe *Cardamine amara* décrites dans la Monographie d'O. E. Schulz (cf. Engler's Botan. Jahrb., XXII : 495-503 [1903]), aucune de celles que nous avons vues ne rappelle la structure tant foliaire que florale de la nouvelle variété illustrée par la vignette ci-jointe : elle est caractérisée par *toutes* ses feuilles à segment terminal rhomboïdal et beaucoup plus grand que les latéraux, très rapprochés pour la paire supérieure, plus éloignés, mais tout-à-fait minuscules pour la paire inférieure lorsqu'elle existe ; la fleur, plus petite

que chez les autres variétés, s'en distingue en outre par ses étamines bien exsertes. Pas vu de fruits mûrs, l'époque de l'excursion coïncidant avec celle du début de l'anthèse.

Fig. 111. — 1-5, *CARDAMINE AMARA* var. *CYMBALARIA* Beauverd ; **1 :** port de la plante (grandeur naturelle) ; **2 :** feuille basilaire glabre trisegmentée (grossi 2 fois) ; **3 :** feuille caulinaire supérieure ciliée, 5-segmentée, les 2 ségments inférieurs minimes et très distants des supérieurs (grossi 2 fois) ; **4 :** fleur à sépales *a* atteignant les 2/3 des pétales *b* et à étamines exsertes : les intérieures *d* aussi longues que le style *c* et excédant peu le sommet des 2 extérieures *e* ; en *f*, sommet du pédoncule à 2 protubérances beaucoup plus saillantes que les autres (grossi 4 fois) ; **5 :** cils marginaux des feuilles, à type *a* violacé au sommet et alternant avec le type *b* plus long et entièrement blanc (grossi 40 fois). — 6-9, *CARDAMINE AMARA typica* ; **6 :** feuille basilaire et **7 :** feuille caulinaire supérieure (grandeur naturelle) ; **8 :** cils marginaux, tous blancs (grossi 40 fois) ; **9 :** fleurs à étamines *e'-d'* inclines et sépales *b'* beaucoup plus courts que les pétales *a'* ; lobes apicilaires du pedoncule *f* courts et subégaux.

10. — Arabis hirsuta var. **Genevensis** Beauverd, in Bull. Soc. bot. Genève, 2me série, II : 82 et 94 (1910). — Depuis l'époque de la publication de cette plante, nous en avons retrouvé de nouvelles stations aux environs de Genève et dans le Pays de Gex (Ain), en deux localités appartenant respectivement aux communes de Ferney-Voltaire et de Chevry ; M. Ph. de Palézieux l'a également observée

dans les pelouses de le promenade de l'Observatoire (ville de Genève). Dans toutes les stations, cette crucifère manifeslait ses caractères constants de grande précocité et de tige à 2-3 feuilles caulinaires, toutes munies à leur aisselle d'une seule fleur contemporaine de l'inflorescence terminale.

H. — Draba aizoides var. nov. **crassicaulis** Beauverd ; cf. fig. IV : 1-4. — **Caulis** (3-5 cm. long.) crassitie insignis (1-1 1/2 diam. post anthesin), *inflorescentia* multi (8-15)-siliculosa ; **folia** omnia utrinque margineque longe ciliata; **siliculæ** approximatæ perfecte elliptico-attenuatæ (superficie 2 1/2 × 5 mm.), loculis 5-7 semina continentibus ; **stylus** quam siliculæ duplo brevior (1-2 mm. long.). — An *D. Zahlbruckneri* auct. helv. non Host ?

Hab. — Helvetia : in saxosis loci dicti « Bistinenpass », supra « Viège », alt. 2200-2400 m., in Alpibus Vallesiæ. Leg. die 18 mensis julii 1911.

— La vignette ci-jointe, destinée à compléter la diagnose, fait voir aussi les principaux caractères qui séparent cette variété de toutes celles décrites jusqu'alors du polymorphe *Draba aizoides*. Elle se rapproche du *Draba Zahlbruckneri* par ses hampes rigides et naines dont elle exagère l'épaisseur et le nombre des siliques également très rapprochées, mais s'en distingue nettement par la longueur triple du style et par l'armature des ses feuilles plus longues et étroites, et, indépendamment des marges, pourvues de cils sur les deux faces, sauf sur la nervure médiane ; ce dernier caractère, très constant, ne se retrouve chez aucune des variétés de l'*aire occidentale* du *Draba aizoides*, qui offrent d'ailleurs des siliques toujours

Fig. IV. — 1-4, *DRABA AIZOIDES* var. *CRASSICAULIS* Beauverd : **1 :** port de la plante, à la maturité des silicules (grandeur naturelle) ; **2 :** intérieur d'une loge à l'état mûr, avec style tacheté-maculé, deux fois plus long que les semences (grossi 3 fois) ; **3 :** feuille des rosettes à l'anthèse, à marges et *limbe* ciliés, vue par dessus en *a*, et par dessous en *b* (grossi 4 fois) ; **4 :** nervation réticulée des feuilles (grossi 5 fois) ; **5 :** silicule de la variété *ZAHLBRUCKNERI* Host, à style concolore et plus court que les semences mûres (grossi 3 fois) ; **6 :** feuille de la var. *ALPINA* Koch, cilice sur les marges seulement (grossi 7 fois) ; **7 :** nervation d'une feuille de la var. *AFFINIS* Koch (grossi 5 fois) ; **8 :** inflorescence mûre de la var. *ALPINA*, pauciflore et à axe ténu (grandeur naturelle) ; **9 :** silicule de la var. *AFFINIS* (grossi 2 fois) ; **10 :** silicule de la var. **montana** Koch (grossi 2 fois).

plus longuement atténuées au sommet que vers la base. En revanche, l'*aire orientale* de cette espèce présente plusieurs variétés crassicaules saillantes à feuilles également ciliées sur les deux faces (cf. Baldacci, *it. alb.*, 1892, N° 308), mais dont les silicules présentent soit des styles très courts (v. *brevistyla* Boiss.), soit une pubescence plus ou moins dense qui fait défaut à notre plante (var. *aspera* Bert.), soit enfin une forme de silicule plus atténuée au sommet (v. *scardica* Gr.) : de toutes manières, il importe de souligner les affinités orientales de notre plante dont la floraison est sensiblement plus précoce que celle de la variété pauciflore *alpina*, en compagnie de laquelle elle mûrit ses fruits alors que cette dernière n'offre encore que ses premières fleurs. Il y a tout lieu de penser que les plantes valaisannes désignées comme *Draba Zahlbruckneri* pourraient pour la plupart se rapporter à notre nouvelle variété ; nous n'avons vu jusqu'à présent aucun échantillon suisse de cette plante des Alpes du Tyrol, plante qui d'ailleurs nous paraît devoir être réunie au type *aizoides* à titre de sous-espèce caractérisée par la brièveté du style, conformément à l'opinion de quelques auteurs, et notamment de Rouy et Foucaud qui la signalent aux Pyrénées (cf. Fl. de France, II : 210-211).

— D'entre les autres variétés de l'aire occidentale du *Draba aizoides*, notons encore dans notre dition la variété **affinis** Koch (Syn. ed., II : 67), commune au Salève, au Vuache, et dans les préalpes de la Hte-Savoie (cf. fig. IV : 9) ; la var. **montana** Koch (l. c.), plus répandue dans le Jura, notamment aux rochers d'Hostiaz près Tenay, Ain (cf. fig. IV : 10) ; la variété **tenuifolia** Rchb. (Icones fl. germ., fig. 4254 β), que nous avons récoltée au cirque de Talamarche, massif de la Tournette (Hte-Savoie) : la var. **alpina** Koch, Syn. ed., II : 67 (cf. fig. IV : 6-8), à tiges grêles, pauciflores et à silicules atténuées, assez commune dans les Alpes pennines et observée également dans les Alpes lémaniennes ainsi qu'au Mt Méry (Hte-Savoie) ; enfin la variété typique, dont les tiges souvent très robustes et multiflores offrent assez d'analogie avec celles de notre variété : s'en distingue par des silicules plus espacées et atténuées, et par ses feuilles glabres sur les deux faces, lâchement ciliées *sur les marges seulement* (cf. fig. IV : 6) ; habite les sommités des Alpes et du Jura, et, à ma connaissance, ne descend guère dans les étages inférieurs qu'en Maurienne, où elle orne les parois de l'Echaillon et du Pas-du-Roc jusqu'au-dessous de 600 m. — Toutes ces variétés, à mon sens, font partie d'un même groupe subspécifique (subsp. *aizoides !*) caractérisé par la longueur du style, et d'une même section de ce groupe caractérisée par ses silicules glabres ou faiblement ciliées sur les marges ; une autre section, remarquable par ses fruits pubescents, ne paraît pas avoir de représentants dans le bassin supérieur du Rhône, non plus que les deux sections parallèles (glabre et pubescente) de la sous-espèce brevistyle, qu'il appartient aux monographes futurs de mettre en lumière.

12. — Sempervivum montanum var. nov. **ochroleucum** Beauverd : tota planta pilis glandulosis luteis obtecta ; petala stamina carpellaque luteo-albida ; cætera ut in formis typicis.

Hab. — Helvetia : in saxosis loci dicti « Bistinenpass », supra jugum Sempronianum, alt. 2300 m., in Alpibus Vallesiæ. (Leg. cl. Meyer die 18 mensis julii 1911).

Tandis que toutes les autres variétés du polymorphe *Sempervivum montanum* L. offrent des fleurs de nuances plus ou moins roses ou carnées, cette plante singulière attire l'attention par sa glandulosité générale d'un vert jaunâtre, par ses larges feuilles presque obtuses à face inférieure fortement carénée, par ses sépales d'un jaune olivâtre et ses pétales d'un jaune soufré pâle, comparable à ceux du *Sedum ochroleucum* Chaix ; il en est de même des carpelles et des étamines, dont les très petites anthères restent, avant comme après l'anthèse, d'un jaune doré très vif. — Je cultive, pour l'étude, quelques pieds de cette joubarbe inédite, qui m'ont été obligeamment remis par leur collecteur, M. l'abbé L. Meyer, lors de l'excursion de la Société Murithienne au Simplon, le 18 juillet 1911.

13. — **Epilobium Duriæi** Gay, in Ann. sc. nat., 2me série, VI: 223 (18). — Cette plante rare, inédite pour la flore de Savoie, où, en compagnie de M. Ph. de Palézieux, nous en avons découvert vers 1600 m. une riche station aux abords des formations d'*Alnus viridis* de la Dent de Sulens (Alpes d'Annecy, Hte-Savoie), est en même temps nouvelle pour tout le domaine alpin de l'Europe: elle n'était jusqu'alors connue qu'en des stations disséminées entre l'Espagne septentrionale, la Corse et le Grand Duché de Bade, avec jalons dans les Pyrénées, les Cévennes, les montagnes d'Auvergne, le Jura de l'Ain et vaudois et les hautes Vosges. Cette distribution sporadique d'une plante aussi anémochore souligne l'importance de la nouvelle station de la Dent de Sulens.

14. — Bupleurum longifolium var. **genuinum** Rouy et Camus (Fl. Fr., VII: 317) et var. **Vapicense** (Villars) R. et C., l. c. (1901). — Ces deux variétés, intimément reliées par des formes intermédiaires, se rencontrent en quantité sur les crêtes herbeuses du calcaire liasique affleurant à 1800 m. près du sommet de la Dent de Sulens (Hte-Savoie). — Cette belle station, *nouvelle pour toutes les Alpes d'Annecy*, marque en même temps le terminus septentrional de l'aire de cette ombellifère dans les Alpes occidentales: plus au sud, elle était connue dans les Bauges, la Grande-Chartreuse, la Maurienne et le Queyras.

15. — Gentiana bavarica var. nov. **discolor** Beauverd; a typo foliis caulinis calyceque brevioribus, corollâ albâ subtus et ibidem margine dextro pallide lilacina differt.

Hab. — Helvetia: in glareosis alpinis jugo dicto «Rawyl», supra Lens, pagi Vallesiaci, alt. 2200-2400 m. non rara. — Leg. ipse, die 10 mensis Augustii 1911.

— Tandis que le type constamment bleu foncé de *Gentiana bavarica* possède des feuilles caulinaires relativement allongées, avec un calyce à divisions atteignant presque le haut du tube de la corolle, la nouvelle variété du Rawyl se distingue par ses petites feuilles presque rondes, à entrenœuds toutefois beaucoup plus allongés que dans la variété *imbricata*, et par son calyce à divisions plus courtes, atteignant à peine le milieu du tube; la corolle d'un blanc pur à l'intérieur, et d'une nuance mauve-lilacé sur la marge de la droite des lobes à l'extérieur, rendent cette nouvelle variété d'autant plus saillante que les individus se rencontrent par touffes, en compagnie du type à fleurs bleues, sur plusieurs points de la station.

16. — Gentiana solstitialis var. nov. **luteo-violacea** Beauverd; a formâ typicâ habitu ramosiori, ramis pedunculisque perspicue subulatis, tubo corollæ sub anthesi ochroleuco, in sicco læte aureo-luteo differt.

Hab. — Sabaudia: in pratis subalpinis humidiusculis circa locum dictum «Pralong du Reposoir», ubi copiose, al. 800-1000 m., Alpes Annecyenses. — Fl. Junii-Julii, leg. cl. Provent et Pasquier anno 1911.

— Tous les *Gentiana solstitialis* Wettst. que nous avons vus en herbier ou récoltés personnellement possèdent une corolle à tube lilas-violacé d'une nuance peu différente de celle des lobes, et bleuissant plus ou moins par la dessication; les échantillons récoltés au Reposoir par MM. Provent et Pasquier se distinguent de prime-abord de ceux de la flore typique par le tube de la corolle blanc-jaunâtre sur le frais, et devenant d'un beau jaune doré par la dessication; en outre, la plante est beaucoup plus rameuse, et la décurrence des côtes calycinales le long du pédoncule rend ce dernier sensiblement subailé, surtout au sommet. Les tiges et les feuilles affectent aussi une nuance vert-jaunâtre très différente de celle de la variété typique (var. **typica** nob.), qui est toujours plus ou moins fortement teintée de pourpre. — Cette nouvelle variété rappelle un peu le *G. amarella* des plaines du Nord; elle s'en distingue néanmoins par son port beaucoup moins

ramifié, par la forme des divisions du calyce et des corolles, et par ses fleurs beaucoup plus grandes (± 25 mm. de longueur × 8 mm de diamètre à la gorge).

Par cette même occasion, il convient d'ajouter qu'une analyse comparative minutieuse m'a conduit à considérer cette plante comme une sous-espèce du *Gentiana germanica* à floraison précoce (*juin-juillet* au lieu d'*août-septembre*) et à feuilles caulinaires beaucoup plus espacées et moins nombreuses : aucun des caractères fondamentaux tirés de la structure florale ou carpologique (nervation du calyce ou de la corolle, forme ou mode d'insertion des étamines, variation du carpelle ou du stigmate, etc.) ne saurait être signalé pour séparer spécifiquement ces deux groupes *germanica* ou *solstitialis;* peut-être la culture expérimentale pourrait-elle établir un critère que l'analyse ordinaire ne saurait formuler d'une manière satisfaisante ? — Pour ma part, je renonce à cette expérience, mes tentatives de culture par semis des différentes races de *G. germanica* et *G. campestris* étant toujours restées infructueuses.

Ajoutons que la présence du *Gentiana solstitialis*, — ou, ce qui me paraît préférable, du *G. germanica* ssp. *solstitialis* var. *typica* — était encore inconnue dans les Alpes d'Annecy et en France *à l'W. de la ligne de faîte des Aravis :* il n'en est plus de même depuis que nous l'avons trouvée, avec M. Ph. de Palézieux, sur le versant méridional de la Dent de Sulens, où elle abonde dans les prairies marécageuses entre 1200-1400 m. d'altitude en compagnie des *Herminium monorchis, Carex dioïca, C. clavæformis, Primula farinosa, Euphrasia montana* et autres plantes aquatiques ± rares des Alpes d'Annecy ; la présence d'une variété nouvelle de cette sous-espèce dans le massif homologue de la « klippe » des Annes, confirme avec bonheur cette brillante exception.

17. — Convolvulus arvensis var. **villosus** Lejeune, in Fl. env. Spa, II : 298 (1811) ; Choisy in DC. Prodr., IX : 407 (1845) ; = var. *hirtus* Koch, Syn. ed. I : 494 (1837) ; ed. II : 569 (1843) ; Ducommun, Taschenfl. : 530 (1869).

L'histoire de cette plante, qui abonde dans les friches des environs de Lens vers 1200 m d'altitude (Valais), est assez piquante : Lejeune, qui la récolta aux environs de Malmédy (Belgique), la décrivit la premier en se demandant si elle ne méritait pas d'être distinguée spécifiquement ; mais depuis lors, elle n'est plus mentionnée dans les flores belges et manque totalement dans le récent « Prodrome de la flore belge » de MM. De Wildeman et Durand (189-1908).— Ensuite, Koch, sans ignorer le nom de Lejeune, reprend pour son compte la description de la plante à laquelle il impose la nouvelle dénomination variétale de *hirtus*, maintenue dans la seconde édition du *Synopsis*, mais rayée, sans raison apparente, de la 3e édition revisée par Hallier et Wohlgerath (1902). Un peu plus tard, Choisy, dans sa monographie des Convolvulacées pour le *Prodromus* de Candolle, signale cette variété villosus sans mentionner Lejeune ni la synonymie de Koch, et lui attribue comme patrie... le Chili ! — Enfin, Ducommun, utilisant la nomenclature de Koch, la mentionne dans sa flore de la Suisse sans la moindre indication de station : ni Gremli, ni Bouvier, ni Schinz et Keller, pas plus d'ailleurs que les auteurs suisses plus anciens ne font mention de cette plante sur le territoire helvétique. Aussi bien la station de Lens, que nous avons découverte en 1911, constitue-t-elle à notre connaissance la première mention précise d'une localité suisse du *Convolvulus arvensis* var. *villosus* Lejeune !

Les recherches faites en herbier, sans rien nous fournir sur d'autres stations suisses, nous ont néanmoins conduit aux intéressantes constatations suivantes :

Chili : « province de Colchagna », leg. Philippi 1862 ; « Chili », leg. John Style (sans date).

Mexique (?) : « Cerra negro », in herb. Pavon (sans date).

Orient : « Anatolia », leg. Mustafa Efendi 1844, ex « Ecole Imp. de Médecine de Galata Serai ».

— « Matuli » (?), in arvis 1841 (Reuter).

— « Persia anstr. », Kotschy N° 525, in Promontorio alpis Kuh-Delu, 15 Jun. 1842.

Orient : « Cilicia », Bulghar Maaden, in petrosis 1400 m., W. Siehe N° 624, anno 1896.

— « Anatolia », vilayet de Sivas, leg. P. Girard 1894 (communiq. Alf. Boissier) ; champs à Eckilet, N.-E. de Kaisarié, 1200 m. » leg. Manissadjan 19 juin 1907, N° 52.

Russie : « Caucase, district Batum », leg. Massalsky anno ?) : id. leg. Bayern (anno ?) : id. leg. Radde 1893, N° 330.

— « Crimée, Gursuf », leg. Zelenetzki, 5 août 1886.

— « Esthonie, Hapsal », leg. Hœrschelmann (anno ?).

— « Ingrie », herb. fl. Ingricæ N° 431, cent. III, 1860 (leg. ?).

Je ne l'ai pas vue de France, où d'ailleurs la Flore de M. Rony ne mentionne pas cette variété, ni d'Italie ou des autres pays d'Europe, qui doivent certainement l'héberger ; mais la persistance avec laquelle elle se rencontre dans les collections de provenance orientale, pays producteurs de céréales, autorise à admettre cette variété comme une plante ségétale à l'égal de la forme glabre typique, et à considérer vraisemblablement l'Asie Mineure comme sa vraie patrie, qui est également celle du blé : le libellé des exsiccata de W. Siehe N° 624, de Manissadjan N° 52 et peut-être aussi de Kotschy N° 525 est particulièrement édifiant à ce sujet ; reste à savoir si les stations américaines sont artificielles de par l'importation de céréales du vieux Monde, où si elles représentent plus invraisemblablement un cas de polytopisme affectant des descendants de la variété typique glabre, seule importée ?

17. — Melampyrum pratense var. nov. **chrysanthum** Beauverd ; cf. fig. V : 6-9. — Herba ± elata (15-25 cm.), puberula ramosissima ; **ramis** supremis valde elongatis basi subramosis ; **folia** scabiuscula angustissima (superficie ± 3 × 40 mm.), basi rotundato-subattenuata apice longe acuminata internodio subduplo longiora, *inferiora* reflexa, *suprema* erecto-patula, 12-juga intercalaria oblique erecta ; *bracteæ* inferiores longissimæ, basi ± subdentatæ, supremæ sensim breviores, basi profunde dentato-laciniatæ ; **corolla** (± 10 mm. longa × 3 mm. lata) læte luteo-aurea, fauce aurantiaca.

Hab. — Helvetia : in Silois pinorum et in Collibus Solis ardore tostis prope Sedunum, Sierre, Brigam, etc. in pago Vallesiaco. — Fl. mense Julii (legi ipse anno 1911 ad viam Jugi Semproniani).

La seconde édition (française) de la « Flore de la Suisse », traduction Wilczek, pages 518-522 (janv. 1909), ainsi que la troisième édition allemande (p. 468, déc. 1909) introduisent dans la nomenclature des *Melampyrum* suisses de nombreux binômes spécifiques qui décomposent en sept unités les deux anciens *M. silvaticum* L. et *M. pratense* L. Cette scission, basée sur une extension de la théorie de descendance dite du « dimorphisme saisonnier » formulée par Wettstein[1] à propos des genres *Gentiana* (sect. *Endotricha*) *Odontites*, *Melampyrum*, *Ononis*, *Galium* et *Campanula*, nous ayant paru bien inopportune quant à la valeur « spécifique » attribuée à ces différentes unités, nous avons entrepris de nombreuses analyses pour nous rendre compte jusqu'à quel point il serait possible de trouver une constante spécifique susceptible de confirmer la valeur de cette nouvelle classification autrement que par les caractères subtils tirés 1° du port de la plante, 2° du plus ou moins grand nombre de ses entrenœuds et de leur longueur comparée à celles des feuilles correspondantes, 3° de la présence ou à l'absence de « feuilles intercalaires », et 4° de la saison de l'anthèse.

[1] Cf. Wettstein, « Descendenztheoritische Untersuchungen, I : Untersuchungen über der Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche, mit 6 Tafeln und 8 Textfiguren », tiré à part des « Denkschr. der math.-naturwiss. Cl. der K. Akad. der Wissenschaften », vol. LXX, Wien 1900.

Pour cela, nous avons observé sur le terrain et récolté en masse tout ce que nous avons pu de *Melampyrum silvaticum* et *M. pratense* dans les localités sui-

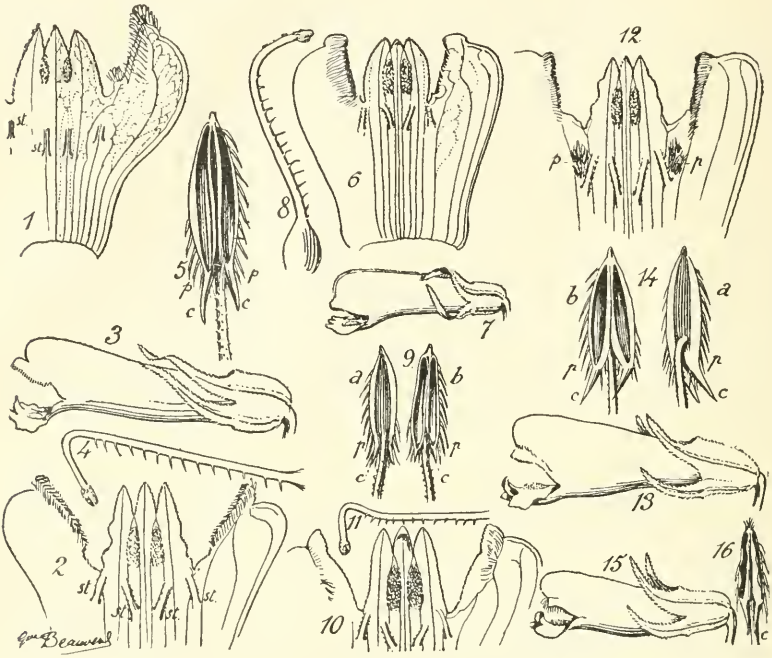


Fig. V. — **1 :** corolle développée de *MELAMPYRUM SILVATICUM* à 3 nervures apicales du labiole et 4 nervures latérales du labre, anastomosées entre elles au sommet ; 4 autres nervures intercalaires aboutissent aux étamines *st* (grossi 3 1/2 fois), les macules du labiole touchent au sinus — **2 :** corolle développée de la forme *typicum* G. Beck du *MELAMPYRUM PRATENSE*, à 3 nervures apicales divisant la partie médiane du labiole en deux zones longitudinales parcourues chacune par deux nervures principales aboutissant au sinus et enchâssant les étamines *st* (sans nervure!) et les macules du labiole distantes du sinus (grossi 5 fois) ; **3 :** corolle et calyce du dit, d'un jaune pâle verdâtre (grossi 2 1/2 fois) ; **4 :** style du dit, à cils papilleux (grossi 3 fois) ; **5 :** une étamine, vue de face, à caudicules *c* (± 1/2 mm), plus longues que les papilles marginales *p* (± 1/4 mm., grossi 10 fois). — **6 :** corolle développée du *M. PRATENSE* var. *CHRYSANTHUM*, montrant une nervation semblable à celle de la variété typique (grossi 2 1/2 fois) ; **7 :** calyce et corolle d'un beau jaune d'or (grossi 2 fois) ; **8 :** gynécée (grossi 3 fois) ; **9 :** une étamine, vue de dos en *a* et de face en *b*, à caudicules *c* (± 1/4 mm), plus courtes que les papilles marginales *p* (± 1/3 mm., grossi 6 fois). — **10 :** corolle développée du *M. PRATENSE* var. *VULGATUM*, à nervation semblable à celle des variétés précédentes, à couleur jaune-verdâtre de la var. typique, et à lobe médian du labiole fortement cucullé (grossi 5 fois) ; étamines identiques à 9 ; **11 :** extrémité du style (grossi 4 fois) ; **12 :** corolle développée du *M. PRATENSE* var. *SABAUDUM*, à nervation assez semblable à celle des précédentes variétés, mais munies d'une touffe de poils papilleux *p* à l'aisselle des filets extérieurs des étamines (grossi 4 fois) ; **13 :** calyce et corolle, d'un blanc jaunâtre, à macules du labiole jaune-verdâtre (grossi 2 1/2 fois) ; **14 :** une étamine du mode *typicum*, soit à caudicules *c* (± 1/2 mm) plus longues que les cils papilleux *p* (± 1/2 mm., grossi 7 1/2 fois) ; vue de dos en *a*, de face en *b*. — **15 :** corolle du *M. PRATENSE* var. *ALPESTRE* (Brügger), semblable à celle de la variété précédente, mais de nuance pourprée à l'extrémité, et dépourvue de papilles à l'aisselle des filets (grossi 2 1/2 fois) ; **16 :** une étamine du mode *typicum* (grossi 7 1/2 fois).

vantes visitées en 1911 : Plaine des Rocailles (Hte-Savoie), Mt Mussy (Ain), massifs de Bisanne, de Beaufort et des Aiguilles du Joly (Alpes d'Annecy), Visperterminen, Simplon, environs de Brigue, de Viège, de Lens et de Sion (Valais), et différents points du massif de la Tournette (Hte-Savoie) : nous avons analysé ensuite en herbier une grande quantité d'échantillons d'entre les plus typiques de nos récoltes antérieures et les avons comparés non seulement à ceux de l'herbier Boissier, mais encore aux types suisses de Ronniger conservés à l'herbier de l'Université de Zurich et très obligeamment communiqués par M le Prof. Dr Schinz, que nous sommes heureux de remercier à cette place. Le résultat de tout ce travail peut se résumer comme suit :

1° *Dans nos contrées*, les caractères tirés du port de la plante (nombre des entrenœuds, présence ou absence de feuilles intercalaires, inflorescence, forme des bractées, de la corolle, etc.), ainsi que de l'époque de l'anthèse, ne se rapportent qu'à des variations individuelles, et ne sauraient à *eux seuls* constituer un véritable critère spécifique : *ils manquent de constance* et sont d'ailleurs beaucoup moins tranchés dans la nature que chez les échantillons d'herbier, sélectionnés le plus souvent pour les besoins de la cause. Il semble toutefois, pour ce qui concerne les échantillons d'herbier, que ceux de provenance la plus orientale et la plus septentrionale (Autriche, Bulgarie, Russie, Scandinavie, etc.), offrent entre les diverses races (ou soi-disant espèces) des différences plus tranchées que chez les échantillons de provenance la plus occidentale (Haute Italie, Suisse occidentale, France, etc.) : c'est ainsi que la forme « *vulgatum* » Pers. présente, en Autriche, de 3 à 5 paires de feuilles intercalaires, alors que chez nous il n'y en a guère qu'une, fort rarement deux, et très souvent point : comme elle fleurit dans nos contrées à la même époque que la forme « *pratense* », et qu'elle varie beaucoup quant à l'aspect et les dimensions de ses feuilles et de ses bractées, il est dans la plupart des cas fort embarrassant de fixer la place de ces plantes chez l'une plutôt que chez l'autre formes. S'il n'en est pas de même dans les autres contrées, il conviendrait de s'assurer dans quelle mesure et sous quelles conditions édaphiques ou autres, les différenciations « représentatives » signalées par Wettstein (cf. l. c. 330-331, soit pages 26-27 du tiré à part) deviennent constantes et, dans une région naturelle donnée, ne sont plus reliées entre elles par des formes de passage.

2° La constante spécifique des différentes espèces de *Melampyrum* est décelée par l'analyse de la nervation de la corolle et par la nature des papilles des deux macules du labiole. — Il n'appartient pas à un travail restreint aux limites de la présente notice d'épuiser à fond ce sujet : à titre de comparaison, la figure V ci-jointe (p. 308) donne en 1, avec légende explicative, le type de nervation d'une corolle de *Melampyrum silvaticum*, mise en regard des différentes variations du type *M. pratense* en 2, 6, 10 et 12; quant à la nature des papilles chez les macules labiales, elles se montrent constamment sous forme de très petites glandes hémisphériques chez toutes les formes du *M. silvaticum* (dont *les macules touchent au sinus*), et affectent au contraire une forme de cupules relativement grandes (sous un même grossissement microscopique) chez toutes les formes du *M. pratense*, qui offrent en outre ce caractère commun d'avoir leurs macules à une distance appréciable du sinus auquel convergent toujours deux nervures longitudinales manquant totalement au *M. silvaticum*.

3° La forme des caudicules staminales constitue le meilleur critère pour distinguer les groupes respectifs *pratense* et *vulgatum* à l'intérieur du *Melampyrum pratense* sensu lato : ces caudicules, bien qu'inégales chez la même étamine, sont plus longues que les cils marginaux chez toutes les formes du groupe *pratense*, où elles atteignent généralement $^1/_2$ millimètre de longueur (cf. fig. V : 5, 14 et 16), tandis qu'elles sont plus courtes ($\pm\ ^1/_4$ mm.) que les cils ou tout au moins n'en excèdent pas la longueur chez les formes du groupe *vulgatum* (cf. fig. V : 9). En raison des nombreuses variétés qui peuvent se grouper sous l'une de ces deux seules catégories à l'exclusion de l'autre, et en tenant compte de la corrélation de ce caractère avec ceux plus ou moins cons-

tants évoqués d'une manière exclusive par les auteurs précédents, l'on peut admettre, pour désigner les sous-espèces ou groupes de variétés, les noms de *pratense* et de *vulgatum* à l'intérieur d'une espèce commune *M. pratense* L.; c'est d'ailleurs l'opinion de Wettstein, à cette différence près qu'il ne fait pas mention de variétés dans son travail sur les *Melampyrum* (l. c. : 324-332), et qu'il admet la nomenclature binaire pour désigner les sous-espèces.

4° D'autres caractères constants, mais de valeur évidemment secondaire, tirés de la pubescence, de la forme et de la couleur de la corolle, et mis en regard d'autres manifestations plus ou moins constantes de l'appareil végétatif, doivent servir de base pour la distinction des variétés ; nous en avons reconnu plusieurs dans nos récoltes provenant du bassin rhodanien du Valais et de la Hte Savoie, ce sont :

a) La variété **chrysanthum** (= *M. pratense* ssp. vulgatum var. *linifolium* Ronniger in « Schweizer. Arten. u. Formen der Gattung *Melampyrum* » ex Vierteljahrsschr. der naturf. Gesellsch. Zürich LV : 320, pro minima parte) ci-dessus décrite, qui attire l'attention par la belle couleur jaune-doré, presque orangée, de ses corolles en inflorescence très dense. Elle ne doit pas être confondue avec le *M. pratense* var *α luteum* Blytt, Norges Flora : 810 (1861), comprenant les différentes variations à fleurs jaunes de la sous-espèce *prateuse*, qui est plus fréquemment jaune vif que blanchâtre : ces deux groupes chromogènes ont été débaptisés par M. Rouy (Fl. Fr. XI : 124) en « *a.* s.-var. *luteum* » et « *b.* s.-var. *albidum* », sans autre préoccupation des caractères concomitants plus importants ; cette nuance rappelle celle des corolles du *M. nemorosum*, sans en avoir le coloris violet des bractées. — La var. *chrysanthum* se rattache à la sous-espèce *vulgatum* : 1° par la forme de ses étamines à caudicules subégales aux cils marginaux des anthères ; 2° par son port très ramifié et 3° par la présence d'une ou deux paires de feuilles intercalaires (c'est-à-dire situées au-dessus de la dernière paire de feuilles raméales, tout en étant dépourvues de fleur à leur aisselle). En outre, la marge du labiole n'est pas sinuée-ondulée comme chez les corolles de la sous-espèce *pratense* (comparez fig. V : 6 et 10, du type *vulgatum*, avec 2 et 12 du type *pratense*), et la nervation du labre est bien différente de celle de toutes les autres variétés de *Melampyrum pratense*, tant d'une sous-espèce que de l'autre ; enfin, par ses feuilles très étroites et par le petit nombre de ses entrenœuds (généralement 3, plus rarement 2 ou 4), elle se distingue de toutes les autres variétés de la sous-espèce *vulgatum*, qui possède des feuilles larges et un axe principal divisé généralement en 5-12 entrenœuds.

La comparaison avec les matériaux d'herbier rapproche quelque peu cette variété du *M. stenophyllum* Boissier (Flora Or. IV : 482, 1879) de la vallée de Fortuna, Lazistan, dont un échantillon unique, récolté par C. Koch, est malheureusement trop peu avancé pour qu'il soit possible de lui assigner sa véritable place dans le système d'après les caractères tirés de la fleur : ses caractères végétatifs seuls lui accordent une place à part grâce à son port excessivement ramifié, ses nombreux entrenœuds (18) très courts et ses très longues feuilles, dont 6 paires d'intercalaires, larges d'à peine 1 millimètre ; couleur et forme de la corolle indéterminables : C. Koch les rapportait à celles du *M. silvaticum*, ce que l'auteur du *Flora Orientalis* avait eu en tout cas raison de ne pas admettre, tout en faisant ses réserves au cas où d'autres échantillons en meilleur état pourraient être observés ultérieurement.

— Plus près de nos contrées, 4 parts étiquetées « *Melampyrum vulgatum* forma *linifolium* Ronniger » (mss.) et conservées dans l'Herbier de l'Université de Zurich se rapportent en partie à notre plante : l'une de ces parts, récoltée par M. Bär le 12 août 1905 sur les pentes buissonneuses du Camogno dans le val Onsernone (Tessin), nous paraît différenciée par ses feuilles plus larges, son port général, et peut-être la nuance de ses fleurs rendue indéterminable par la dessiccation ; une autre part, récoltée par M. Schinz en août 1909 dans la forêt de Pardätsch près Vättis (frontière grisonne), et de nuance jaune d'après les renseignements du collecteur, ne paraît pas correspondre à la plante valaisanne

dont elle se distingue par son port à rameaux différents et moins étalés, par ses feuilles raméales moins longues (elles ne couvrent pas deux entrenœuds), par ses 3 paires de feuilles intercalaires et par ses cotylédons atténués pétiolés à la base, *présents à l'anthèse :* ce sont ces deux plantes qui constituent les types de la var. *linifolium* Ronniger (diagnose non valable : cf. Règles 1905, art. 39); quant aux deux autres parts, elles ont été récoltées par F.-O. Wolf et proviennent respectivement de la Forêt de Finges, près Sierre (août 1887) et de Maraignaz, près Sion (août 1886) : bien que dans un état très défectueux (l'axe principal a été brouté et les rameaux latéraux, de ce fait, se sont démesurément développés), ces deux parts, d'origine valaisanne, ne laissent aucun doute quant à leur identification avec notre plante de Brigue ; nous l'avions également observée en nombreuses colonies très homogènes à l'entrée de la vallée d'Anniviers, sur Chippis, aussi dans les bois de pins (juillet 1892).

Enfin, le « *Flora exsiccata silesiaca* » de Callier, a publié sous le N° 430 un « *Melampyrum pratense* var. *integerrima* Döll » à bractées supérieures ± laciniées ne se rapportant évidemment pas à la plante de Döll (caractérisée par ses *bractées sans dents :* « Deckblätter der Blüthen ohne Zähne », cf. Döll, Flora des Grossherzogthums Baden : 703, 1857), mais dont le port du type *vulgatum* et les feuilles étroites rappellent ceux des plantes d'Onsernone et de Vättis conservés à l'Herbier de Zurich. Chez l'échantillon silésien, l'inflorescence plus lâche et les corolles sensiblement plus petites (long. maximum = 10 mm.) que celles de la nouvelle variété valaisanne permettent d'autant moins de confondre les deux plantes que les feuilles et bractées de la première sont brusquement rétrécis en un pétiole relativement long, tandis que chez les échantillons du Valais, d'ailleurs très scabres, toutes les feuilles sont insensiblement atténuées à la base et ne présentent pas de pétiole appréciable. En outre, la couleur des corolles de la plante silésienne est indéterminable, noircie qu'elle est par la dessication.

Toutes ces considérations nous engagent à distinguer variétalement la plante du Valais des autres formes à feuilles étroites dénommées var. *linifolium* Ronn. dans l'Herbier de Zurich : la belle couleur de ses corolles, qui permet de la reconnaître de loin à l'état frais, nous paraît, bien que de valeur très subordonnée, digne de servir de base à la nouvelle dénomination ; à titre de comparaison, nous ajouterons que la variété *chrysanthum* du Valais est vis-à-vis des autres nuances du groupe *vulgatum* ce que le *Corydalis lutea* DC. typique est vis-à-vis de sa var. *ochroleuca* Koch ou du *C. capnoides* Persoon.

b) La var. *vulgatum* (Persoon) nob. : = *Melampyrum vulgatum* Persoon, Synopsis II : 151 (1807) ; *M. commutatum* Tausch, Pl. sel. exsicc. N° 1201 p. p. et in Koch Syn Germ. ed. 2 : 621 [(1843), nomen sub *M. pratense* ; ap. Kerner, in Oesterr. bot. Zeitschr. XX : 271 (1870), et ap. Janka, Scrophul. Europ : 33 (1881)] ; *M. pratense* α *commutatum* Beck, Fl. Nieder-Oesterr. : 1070 (1891) ; *M. pratense*, « race » *M. commutatum* Rouy, Fl. Fr. XI : 125 (1909), représentée en Valais par de nombreuses formes qui nous paraissent répondre à la nature de leur substratum : telles d'entre elles affectaient un faciès particulier lorsqu'elles vivaient sur les aiguilles desséchées du *Pinus silvestris*, d'autres sur les feuilles du *Quercus lanuginosa*, une troisième forme sur les débris du *Cytisus radiatus*, etc., etc.; il y aurait là de fort intéressantes cultures expérimentales à entreprendre pour une étude monographique (cf. fig. V : 9-10-11).

c) La var. *lanceolatum* Spenner : « *M. vulgatum* α *lanceolatum* fol. lanceolatis » in Fl. frib. II : 367, 1826), plus rigide et plus glabre, et à feuilles beaucoup plus larges que chez la variété précédente : au Mt-Mussy (Pays de Gex, Ain) et à la Plaine des Rocailles (Hte-Savoie) où nous avons récolté cette plante en abondance dès la fin de mai ou le commencement de juin 1911, la plupart des échantillons ne possédaient aucune paire de feuilles intercalaires ; seul un spécimen géant du Mt-Mussy faisait exception à la règle. Néanmoins, cette race planitiaire doit se rattacher à la sous-espèce *vulgatum* du fait de ses *caudicules staminales plus courtes ou à peine aussi longues que les papilles marginales* (cf. fig. V : 9) ; = *M. pratense* v. *latifolium* Schüb. et Mart. Fl. Württ. : 401 (1834) p. p. ; Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. II : 107 (1870) p. p. ; Rouy Fl. Fr. XI : 125 (1909).

d) La var. *typicum* Beck (cf. fig. V : 9-10-11), rencontrée dans les forêts à sphagnum des terrains cristallins de Montgombert, sur Ugine (Alpes d'Annecy, Savoie) : entrenœuds et rameaux peu nombreux ; feuilles étroites, les intercalaires absentes; corolles grandes (44 mm.), d'un jaune assez vif, à caudicules des étamines; irrégulières, mais toujours plus longues que les papilles marginales. = *M. pratense* β *typicum* G. Beck. in Fl. von Niederösterreich : 1070 (1898); *M. pratense* β *foliatum* Neuman, Sveriges Flora : 150 (1901).

e) La var. *alpestre* (Brugger), décrite ci-dessous.

f) La var. *sabaudum* nob., que nous décrivons plus loin.

Chacune de ces variétés est établie sur des caractères fixes tirés de la nervation et de la villosité des corolles; elles se rangent sous deux groupes subspécifiques *vulgatum* (Persoon) et *pratense* (L.) caractérisés par la forme des étamines, comme nous l'avons exposé plus haut; ces deux sous-espèces sont reliées entre elles par des formes de transition affectant soit les étamines, soit les autres organes végétatifs. Ces formes de transition ont été également prévues par Wettstein (« Descendenztheor. Untersuch. » I : 331) et signalées par Beck (Flora von Nieder-Osterrr. : 1070) ; elles ont reçu le nom spécifique collectif de *Melampyrum paradoxum* dans la flore suisse de Schinz et Keller (2e éd. française : 522, 3e ed. allemande : 489) ; les ayant rencontrées en grand nombre soit en Valais, soit en Savoie, elles nous font penser qu'il pourrait bien y avoir lieu de distinguer quelques *formes* ± stables à l'intérieur des variétés décrites ci-dessus[1] : leur valeur serait réglée d'après les différences secondaires offertes par l'appareil végétatif (nombre des entrenœuds et des rameaux, pubescence, dimensions et proportions des feuilles et bractées, saison de l'anthèse), indépendamment des organes sexuels d'importance beaucoup plus évidente. Nous ne nous réservons de revenir sur ces subdivisions ultimes que pour le seul cas où nous en reconnaîtrions le bien-fondé et la nécessité.

18. — Melampyrum pratense (ssp. pratense) var. **alpestre** (Brügger) Ronniger pro ssp., emend. Beauverd; *Melampyrum alpestre* Brügger. Fl. Curiensis : 80 (1874), nomen nudum ; in Jahres-Bericht der Naturforsch. Gesellsch. Graubündens Jahrg. XXIX, 1884-85 : 132 (1886), cum descriptio, *non* Persoon, Synopsis II : 151 (1809 : = *M. silvaticum* L. !) ; *M. pratense* ssp. *alpestre*, in Vierteljahreschrift der naturf. Ges. Zürich, LV : 322 (1910). — Cf. fig. V : 15-16.

Hab. — Helvetia : in callunetis et udis prope jugum Sempronianum alt. 2000 m., in alpibus Vallesiæ. — Leg. die 18 mensis Julii 1911.

Extérieurement, cette plante se distingue de toutes les autres formes du *M. pratense* par ses corolles (long. 10 mm.) d'un jaune blanchâtre à labre blanc veiné de rose, puis devenant entièrement purpurines après l'anthèse; à l'intérieur, ses étamines du type *pratense*, longues de 2 mm. à peine, sont couronnées d'une houppe de petits cils papillaires (cf. fig. V : 16). Les échantillons que nous avons récoltés au Simplon, dans les bruyères plus ou moins marécageuses du col (2000 m.), sont identiques à ceux des Grisons conservés à l'Herbier de l'Université de Zurich et obligeamment communiqués par M. le Prof. Dr Schinz. Nous avons là l'exemple d'une plante des Alpes orientales abordant le bassin du Rhône à la faveur du climat insubrien dont bénéficie encore le passage du Simplon : il serait intéressant de relever ses jalons dans les stations tessinoises ou piémontaises qui doivent exister entre les Grisons et le Valais, et vérifier d'autre part si cette race s'avance davantage vers l'ouest, et dans quelles circonstances de milieu et d'altitude.

[1] Dans sa Monographie des Mélampyres suisses in *Vierteljahreschrift der naturforsch. Gesellschaft, Zurich* LV : 322 (1910), M. Ronniger subordonne définitivement le *M. paradoxum* au *M. pratense* à titre de sous-espèce, à l'intérieur de laquelle il place une forme « *paludosum* » Gaud. (1829) = *V. turfosum* Juratzka (1857).

19. — Melampyrum pratense (subsp. pratense) var. nov. **sabaudum** Beauverd; typus in herb. Barbey-Boissier; cf. fig. V : 13-14. — Herba erecta (± 15 cm. alta) simplex vel parce ramosa ramis ± brevibus ; **folia** erecto-patula vel erecta, lineario-lanceolata (superficie ± 32 × 3 mm.), *intercalaria* nulla ; **bracteæ** foliis similia, *supremæ* sensim breviores, basi ± dentato-laciniatæ : **corolla** (± 12 mm. long.) pallide lutea vel albida, circa basem filamentorum inferiorum amborum cirro pilorum prædita (cf. fig. V : 12 p.).

Hab.— Sabaudia : in callunetis et pratis subalpinis culminis dicti « Parmelan », alt. 1700-1800 m., Alpes Annecyenses, ubi copiose. — Leg. ipse die 26 mense Julii 1906.

Cette jolie variété se reconnaît surtout par la structure de sa corolle munie, sous chacun des filets de ses deux étamines inférieures, d'une houppe de longs filaments que nous n'avons observés nulle part ailleurs chez les Mélampyres. Ce caractère, joint à celui plus accessoire de la nuance de la corolle qui reste d'un blanc crème, permet de la distinguer facilement des autres manifestations polymorphiques du *M. pratense* L. (sensu stricto), dont elle possède d'ailleurs toutes les constantes spécifiques. — La station de cette plante appartient aux terrains décalcifiés de l'étage urgonien constituant les curieux « lapiaz » du Parmelan ; elle prospère à l'ombre des *Calluna vulgaris*, *Rhododendron ferrugineum* et autres espèces frutescentes qui se rencontrent volontiers dans les préalpes calcaires à condition d'être isolées de la roche sous-jacente par une couche suffisante d'humus ; à rechercher ailleurs en Savoie, où les stations analogues abondent.

En résumé, il est intéressant de constater que dans la flore du bassin rhodanien supérieur, les deux principaux groupes de formes constituant le *Melampyrum pratense* (sensu lato) sont représentés par des variétés saillantes qui n'avaient pas encore été signalées avec précision tant sur le territoire rhodanien suisse que dans les départements français de l'Ain, de la Hte-Savoie et de la Savoie : ce sont :

A. § PRATENSE (L.) Wettstein emend. Beauverd [étamines à caudicules saillantes; entrenœuds et rameaux espacés et peu nombreux; feuilles relativement étroites, les intercalaires absentes; bractées entières ou peu dentées; corolles jaunes, blanchâtres ou versicolores (passant au violet-pourpré)] :

1. Var. **typicum** Beck, à grandes corolles jaunes (α *luteum* Blytt) ou jaunâtres (β *albidum* Blytt) à labiole ondulé sur les bords, dépourvues de houppes papillaires sous les étamines inférieures; forêts et bruyères des terrains tourbeux, sur sol siliceux des montagnes (α *paludosum* Gaud. Fl. Helv. IV : 122, pro parte, var. *angustifolium* Willk. et Lange, Prodr. fl. Hisp. II : 607 ?; *M. sylvaticum* (Huds.) Sturm, Deutschl. Fl. IX, tab. II ? (non L.). — Savoie : massif de Bisanne, près Ugine, dans le sphagnum de la région silvatique moyenne, sur schiste cristallin. — Suisse orientale (Grisons); Autriche (Tyrol, Styrie, Basse-Autriche, Moravie, Bohême); Russie (Finlande); Suède et Norvège (répandu).

2. Var. **alpestre** (Brügger) nob., à petites corolles versicolores, à étamines munies au sommet d'une houppe de papilles claviformes; bruyères et tourbières alpines des terrains primitifs, à 2000 m. et au-dessus (α *paludosum* Gaud. pro parte). Valais : Col du Simplon. — Suisse orientale : Grisons. — A rechercher ailleurs.

3. Var. **sabaudum** nob., à corolles médiocres d'un blanc crème et à labiole ondulés sur les bords, pourvues à l'intérieur d'une touffe de petits filaments à l'aisselle des 2 étamines inférieures: bruyères sèches et ensoleillées de l'étage subalpin, sur sol calcaire décalcifié. — Hte-Savoie : lapiaz urgoniens du Parmelan (Alpes d'Annecy); à rechercher ailleurs.

B. § VULGATUM (Persoon) Wettstein emend. Beauverd [étamines à caudicules de la longueur des cils marginaux de l'anthère; entrenœuds et rameaux nombreux; feuilles de largeur très diverse selon les variétés (de 1 à 30 mm.), les paires intercalaires ± nombreuses ou nulles; bractées inférieures entières ou subdentées, les supérieures plus courtes et souvent ± profondément dentées-laciniées; corolles généralement d'un jaune pâle ou blanchâtres, plus rarement orangées] :

4. Var. **vulgatum** (Persoon) nob., à grandes corolles d'un jaune pâle au sommet, blanc verdâtre vers la base; port vigoureux, fortement ramifié, à feuilles assez larges et ± scabres, dont 1-4 paires d'intercalaires; inflorescence allongée, à bractées supérieures digitées-laciniées. = *M. commutatum* Tausch p. p.; = *M. pratense* var. *latifolium* Willk. et Lange p. p.; = *M. pratense* α *commutatum* Beck p. p. — Nombreuses formes en Valais (Brigue! Sierre! Granges! Lens! Sion! Ardon! Riddes! etc.); Hte-Savoie : talus silvatique de Vesonne et de Viuz (Tournette, Alpes d'Annecy); à rechercher ailleurs. — Suisse; Autriche; Espagne.

5. Var. **lanceolatum** Spenner; à corolles du type précédent; port de la plante plus luxuriant, à longs rameaux très robustes, et à feuilles beaucoup plus larges, surtout les supérieures avec les bractées inférieures et moyennes; pubescence générale nulle, sauf les deux lignes faiblement canescentes de la décurrence des nœuds sur la tige; feuilles intercalaires nulles ou rarement une paire (alors ± munie de boutons avortés à l'aisselle); plante planitiaire. — *M. pratense* var. *latifolium* Schüb. et Mart. p. p. — Genève : bois du Vengeron (Bernet!); Ain : Mt-Mussy, près Gex!. — Hte-Savoie : Plaine des Rocailles, près La Roche! et fort probablement très répandu dans tous les bois et clairières de la plaine du bassin rhodanien. — Suisse; Autriche; Allemagne du Sud; France.

b. Var. **chrysanthum** nob.; inflorescence très dense à corolles médiocres d'un beau jaune orangé (caractère *accessoire* très utile pour la distinction à distance); entrenœuds serrés; ramification abondante; feuilles très longues et étroites, les intercalaires 1-2 paires, bractées inférieures très longues, entières; les supérieures de plus en plus courtes et profondément palmatipartites-laciniées. Variété saillante observée seulement en Valais, où elle colonise abondamment sur sol couvert d'aiguilles de pin silvestre, dans les stations brûlées du soleil de l'étage silvatique inférieur. A rechercher plus au midi (France? Espagne? peut-être var. *angustifolium* Willk. et Lange *pro parte*?).

Le *M. vulgatum* f. *paradoxum* Dahl. in Hayek, Sched. ad fl. stir. exsicc. V : 19 (1905), qui réalise le passage entre les deux groupes *vulgatum* et *pratense*, a été élevé au rang spécifique par Ronniger et Schinz, in Schinz et Keller (Fl. de Suisse, éd. française trad. Wilczek : 522, janv. 1909); l'examen que nous en avons fait dans l'Herbier de l'Université de Zürich nous a convaincu qu'il s'agissait d'une simple variété subordonnée au groupe *vulgatum* par la nature de ses anthères à caudicules courtes; en revanche, les caractères tirés des organes végétatifs la rapprochent beaucoup plus du groupe *pratense* que de toutes les autres variétés des *vulgatum*. — Nous venons de voir que dans ses « Schweizer. Arten u. Formen der Gattung *Melampyrum* (1910) », Ronniger en fait une sous-espèce de même rang que les *M. vulgatum*, *M. alpestre* et *M. pratense*.

L'aire générale du *M. pratense* comprend toute l'Europe (toutefois pas observé en Portugal ni au sud de la presqu'île balkanique), l'Asie Mineure, le Caucase et la Sibérie occidentale.

L'étude que M. de Wettstein a ébauchée des *M. pratense* et *M. silvaticum* cadre avec le résultat de nos observations personnelles et n'en diffère que par l'emploi de la nomenclature binaire pour la désignation des valeurs subordonnées, ainsi que le fait M. Rouy dans sa Flore de France pour les deux rangs hiérarchiques qu'il distingue sous les noms respectifs de « sous-espèce » et de « race » (autrefois « forme »). — Le nouveau travail de M. Ronniger est également plus voisin de notre point de vue que dans l'ancien système des éditions de la Flore

Suisse en 1909, qui admettait 3 espèces d'égale valeur pour les *M. vulgatum*, *M. pratense* et *M. paradoxum* : nous n'opposerons guère qu'une critique de forme à la nouvelle manière de voir de cet auteur, c'est l'emploi de la nomenclature binaire pour désigner à l'intérieur d'une espèce un degré hiérarchique supérieur, et de l'emploi abusif de ce rang en l'appliquant aux « *M. paradoxum* » et « *M. alpestris* » ; en outre, pour ce dernier, nous avons fait ressortir plus haut (voir N° 18) qu'il ne pouvait conserver cette forme binominale déjà utilisée par Persoon en 1809 pour une autre plante.

20. — **Odontites lanceolata** (Gaudin) Reichenbach, Fl. excurs, : 862 (1830) ; *Euphrasia lanceolata* Gaudin, Fl. helv. IV : 116 (1829) ; *Bartsia lanceolata* Rchb., Ic. fl. germ. et helv. XX : 57, tab. 1728 : 1-6 (1862) ; *Orthantha lanceolata* Wettstein, Descendenztheor. Untersuch. : 19 (1900) ; *Euphrasia lutea* race III *lanceolata* (Gaud.) Rouy, Flore de France XI : 143 (1907).

Une interprétation doublement erronée de la note publiée dans le *Bulletin de la Société botanique de Genève*, 2me série I : 310 (1909) au sujet de cette plante a été insérée dans le *Bulletin de la Société botanique suisse* XIX : 161 (1910). D'après cette interprétation, la plante en question serait un *Euphrasia*

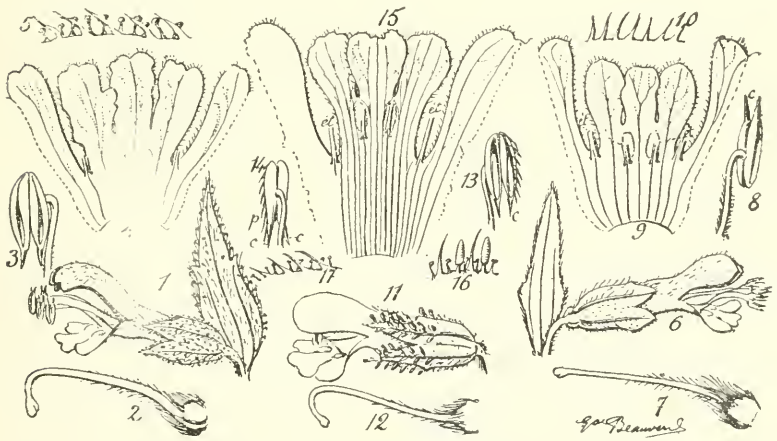


Fig. VI. — 1-5, *ODONTITES LANCEOLATA* Reichenbach ; **1** : fleur et bractée, à pubescence simplement hirsute sur la corolle, et mélangée de petites glandes stipitées sur toute la surface du calyce et des bractées (grossi 3 fois) ; **2** : gynécée velu (grossi 3 fois) ; **3** : étamine à l'anthèse (grossi 6 fois) ; **4** : corolle développée, à nervation simple pour chaque lobe du labiole et du labre, et nervation intercalaire pour les étamines insérées sur l'axe idéal des 4 grands sinus (grossi 3 fois) ; **5** : pubescence mixte, à cils simples dressés mélangés de petits poils capités. — 6-10, *ODONTITES LUTEA* Reichenbach ; **6** : fleur et bractée à simple pubescence hirsute, sans poils stipités *sauf sur la marge des lobes calycinaux* (grossi 3 fois) ; **7** : gynécée après l'anthèse (grossi 3 fois) ; **8** : étamine après l'anthèse (renversée, grossi 8 fois) ; **9** : corolle développée, à nervation simple, voisine de celle de l'*E. lanceolata* (grossi 3 fois) ; **10** : pubescence simple, à cils rigides. — 11-17, *DISPERMOTHECA VISCOSA* (L.) Beauverd ; **11** : fleur avec pubescence du calyce hirsute, mélangée de petits poils capités et de grosses glandes claviformes (grossi 3 fois) ; **12** : gynécée (grossi 3 fois) ; **13** et **14** : étamines à caudicules c plus longues que les papilles marginales (grossi 5 fois) ; **15** : corolle développée à triple nervation pour chaque lobe du labiole ; **16** : triple pubescence du calyce (grossi 24 fois) ; **17** : double pubescence des feuilles et bractées (grossi 24 fois).

lutea L. ssp. *lanceolata* (Gaud.) Rouy, nom qui n'existe pas, M. Rouy ayant eu la précaution de distinguer, dans la hiérarchie subspécifique, entre la « sous-espèce », de rang supérieur, et la « race », de rang inférieur; or c'est à ce dernier rang que M. Rouy attribue la place de l'*E. lanceolata* dans le système, tandis que la note citée attribuait purement et simplement un rang *spécifique* à cette plante; en second lieu, le *Bull. Soc. bot. suisse* laisse à entendre que la station de Blancheville aurait été déjà citée par Payot dans sa « Florule du Mt-Blanc » or il n'en est absolument rien. Payot ne citant cette plante que de *Courmayeur*, localité située sur le versant *italien* du massif du Mt-Blanc, c'est-à-dire en plein bassin du Pô et à plus de 25 km. à vol d'oiseau des limites les plus rapprochées de notre dition (Alpes d'Annecy), soit 42 kilomètres de Blancheville.

La rectification de ces deux points nous procure surtout l'occasion d'attirer l'attention sur la nomenclature de cette plante, qui nous a longtemps laissé perplexe quant à la place générique que les différents auteurs lui attribuent d'après l'énumération synonymique exposée en tête de cette note. — Pour préparer le terrain sur lequel doit se placer la discussion, il convient de rappeler succinctement les divers caractères fixes que l'on rencontre chez les nombreuses espèces attribuées aux *Euphrasia, Bartsia, Odontites* et *Orthantha* dont la délimitation et la valeur générique restaient litigieuses, ce sont :

a) La **pubescence** générale, comportant soit sur les feuilles ou sur les bractées, soit sur le calyce ou sur la corolle : 1° des *poils ou cils unicellulaires*; 2° de petites *glandes capitées subsessiles*; 3° des *poils unicellulaires capités*; 4° des *poils pluricellulaires*; 5° de grosses glandes *claviformes* stipitées;

b) La **forme de la corolle,** dont les deux types de labre : « helmförmig, mit zuruckgeschlagen Rande » et : « helmartig, mit geradem Rande » de Wettstein (in Engler et Prantl, *Natürl. Pflanzenfam.* IV. 3*b* : 97 [1895]) ne correspondent pas toujours aux deux types de labiole à lobes entiers ou crénelés et de celui à lobes régulièrement émarginés;

c) La **nervation de la corolle,** qui se rapporte aux deux types respectifs de : 1° lobes du labiole trinerviés dès la base du tube (cf. fig. VI : 15) et 2° lobes du labiole uninerviés dès la base du tube (cf. fig. VI : 4 et 9), chacun de ces deux types pouvant comporter une subramification latérale des nervures vers leur sommet, outre l'intercalation normale d'une plus forte nervure indépendante aboutissant au filet des étamines (cf. fig. VI : 9 et 15 *et.*);

d) La **forme des anthères,** dont l'extrémité caudicale des loges peut être soit munie d'une candicule, soit dépourvue de cette candicule, qui est alors remplacée par un très petit mamelon.

e) Le **mode de déhiscence** des loges anthériques, que nous qualifierons de caudical lorsque, *après l'anthèse*, l'ouverture à partir de la candicule ne s'élargit guère au-delà du milieu de la loge, la ligne de déhiscence restant soudée dès ce point jusqu'à la base (cf. fig. VII : 12, ou mieux, Reichb. Ic. fl germ. XX. tab. 1729 : 5), et de longitudinal, lorsque, après l'anthèse, l'ouverture s'élargit dans toute la longueur de la ligne de suture (cf. fig. VI : 13, ou Rchb l. c. : 14);

f) La **pubescence des anthères**, qui peut être nulle, simple (poils papilleux) ou complexe (papilles avec filaments) : ce caractère, particulièrement négligé, offre une réelle importance du fait que c'est de lui que dépend l'accouplement nul, partiel ou total des étamines : elles sont *libres* lorsque la pubescence est nulle, *soudées toutes 4 ou 2 à 2* par leur extrémité ou par l'une de leurs marges lorsqu'elles sont munies de petits filaments coudés ou en vrilles pourvus de nodosités ou de ventouses hyalines (cf. fig. VII : 2, 3, 11, et 12), indépendants des papilles marginales ou apicales, ou *enchevêtrées toutes quatre* soit par les papilles marginales seules, soit par l'action combinée de ces papilles et des filaments avec ou sans ventouses !

g) La **structure du fruit,** dont le septum complet (c'est-à-dire séparant les loges jusqu'au sommet de la capsule) ou incomplet (ne les séparant que jusqu'au milieu ou à peine au-dessus) peut présenter soit une seule rangée d'ovules, soit au contraire un nombre indéterminé (variant de 3 à 12) de rangées d'ovules en groupes de 2-4 ou ∞ par rangée :

b) La **forme des semences** qui possèdent un tégument et une saillie funiculaire dont la structure particulière, varie selon les espèces, et paraît de nature à entrer en ligne de compte dans la diagnose des genres (cf. fig. VII : s et 14, 15, 18).

C'est de la mosaïque constante qui résulte d'une combinaison de ces divers éléments chez l'ensemble des espèces constituant la tribu des Rhinanthées, que dépendra la valeur des genres et de leurs sous-groupes dont on se propose d'établir une classification rationnelle ; d'autres caractères secondaires, mais toujours fixes, serviront de critère spécifique.

Prenons par exemple notre *Odontites lanceolata* ; nous constaterons pour :

a) Une pubescence de deux formes, soit 1° des cils unicellulaires recouvrant tiges, feuilles, bractée et calice, et 2° des poils unicellulaires capités, ou petites glandes stipitées, localisées sur toute la surface du calyce et les marges des bractées, où ils alternent avec les cils unicellulaires du reste de la plante ; cette combinaison manque à l'*E. lutea*, qui possède en revanche de petites glandes subsessiles *strictement localisées sur la marge du calyce* ; toutefois elle se retrouve chez de nombreuses espèces d'*Euphrasia*, tandis que je n'ai vu chez les *Bartsia* que des glandes pluricellulaires :

b) Un labre sans bords réfléchis et un labiole à trois lobes irrégulièrement crénelés ; combinaison de caractères qui se retrouve chez *O. lutea* L., *Odontites Ancheri* Boiss. et *O. corsica*, ainsi que les différentes autres espèces attribuées au genre *Odontites* et au genre *Bartsia*, mais non aux *Euphrasia officinalis*, *Salisburgensis* et autres dans le sens de Wettstein, ces derniers ayant le labre *muni de deux bords réfléchis* et un labiole à *lobes manifestement émarginés* ;

c) La nervation de la corolle est du type 2, soit lobes du labiole tous uninervés dès la base du tube, avec ramifications latérales de la nervure dans sa partie supérieure. Ce caractère joint à la nuance jaune de la corolle est commun aux *O. lanceolata*, *O. lutea* et *O. corsica*, et se retrouve, sauf la couleur, chez la plupart des *Odontites*, tandis que tous les *Bartsia* que j'ai examinés sont du type trinervé, ainsi que les vrais *Euphrasia* qui présentent en outre une très curieuse déviation des faisceaux de nervures primaires chez les lobes latéraux, pour passer du côté externe du filet des deux étamines inférieures, ou du côté interne des étamines supérieures chez le labre (cf. fig. VII : C : c) ; seule une revision monographique des Scrophulariacées-Rhinantées pourrait nous renseigner sur la constance et la valeur de ce caractère, inédit à ma connaissance :

d) La forme des anthères, dont la partie caudicale est tournée vers le bas avant l'anthèse (cf. fig. VI : 3), présente *après l'anthèse* ses caudicules tournées en haut (cf. fig. VI : 8) : ce caractère est commun aux *O. lanceolata*, *O. lutea* et *O. corsica* : il se rencontre à un moindre degré chez certains *Odontites* et *Bartsia* également caractérisés par de longues caudicules aciculaires. En revanche, les véritables *Euphrasia* offrent des anthères plus petites, proportionnellement moins allongées, tandis que l'*Odontites Ancheri*, placé avec doute par Bentham dans la section des *Orthantha*, et avec certitude par Wettstein dans le genre du même nom, se distingue par des étamines beaucoup plus courtes que les lobes de la corolle et par l'absence de caudicules aciculaires, remplacées par de petits mamelons arrondis-obtus ;

e) Les loges anthériques offrent un mode de déhiscence exclusivement caudical chez l'*O. lanceolata*, l'*O. lutea* et l'*O. corsica*, fait que nous n'avons observé chez aucun *Bartsia*, ni aucun *Odontites* sauf partiellement chez ceux du groupe *Jaubertiana* (Borr.) mais qui se rencontre chez les *Euphrasia* avec une variante sensiblement différente et bien fixée : chez le type *O. lanceolata*, la ligne de déhiscence est faciale, c'est-à-dire située sur un axe faisant face au centre de la corolle ; chez le type *Euphrasia*, la déhiscence est plus franchement latérale, son axe faisant face à celui l'anthère voisine. Cette dernière disposition nous paraît importante comme caractéristique des vrais *Euphrasia* ; elle reste toutefois à vérifier pour l'ensemble du genre :

f) La pubescence des anthères est absolument nulle chez les *O. lanceolata*,

O. lutea, et *O. corsica*, qui ne partagent ce caractère qu'avec le seul *Odontites Aucheri* ; chez les autres genres ou sections, l'on remarque, outre les papilles marginales plus ou moins abondantes ou absentes : 1° une touffe de petits filaments en vrilles, disposés au sommet des anthères est terminés par des disques hyalins s'appliquant à la façon des ventouses contre ceux de l'anthère voisine, de telle sorte que dans une même corolle, les étamines paraissent soudées deux à deux par leur sommet ; nous n'avons observé ces petites ventouses, inédites à notre connaissance, que chez le seul genre *Odontites*, où elles ne font jamais défaut et d'où elles ont été parfaitement reproduites par Reichenbach (*Icones fl. germ.* vol. XX, tab. 1728 : 11), ainsi que dans les « Notes sur un Voyage botanique en Espagne » de MM. Burnat et Barbey, ou dans la planche I Cuisin a parfaitement représenté, à droite en bas, les anthères réunies deux à deux par leur sommet, mais n'a pas analysé les filaments à ventouse, tandis qu'il attribue aux deux loges une déhiscence caudicale du type *Ortantha* là où nous l'avons toujours vue parfaitement longitudinale dès l'anthèse ; 2° de grosses papilles claviformes, localisées aux environs du point d'insertion du filet sur le connectif ainsi qu'au dos des loges (cf. Reichb. *Ic. fl. germ.* XX, tab. 1727 : 3 et 9 ; 1728 : 9 et 10 ; 1731 : 13 et 14) ; constant chez les *Odontites*, plus variable chez les *Euphrasia*, ce caractère nous paraît manquer aux *Bartsia* dont les très nombreuses papilles sont d'une tout autre nature et s'enchevêtrent avec les anthères voisines sans aboutir à une véritable liaison des loges ; enfin, 3° de menus filaments groupés en cocarde au tiers supérieur de la ligne de déhiscence des loges, et *appliqués par leur base* à ceux de la loge voisine, sauf sur la marge externe de la première et de la quatrième étamines, *qui n'offrent aucune ligne de suture*, mais *sont très longuement mucronées* et restent libres entre elles. Ce *caractère inédit* à ma connaissance est spécial aux *Euphrasia* (cf. fig. VII : *et.* 16-17) ; la disposition qu'affectent alors ces étamines a été également rendue par Reichenbach in *Ic. germ.* XX, tab. 1731.

g) La forme du fruit est en capsule tronquée chez les *Odontites lanceolata*, *corsica* et *lutea*, tandis qu'elle est en capsule émarginée chez *Odontites Aucheri* Boiss., que Wettstein attribue au genre *Orthantha* ; les autres *Odontites*, tous à septum atteignant le sommet de la capsule et à rangées d'ovules oligospermes, offrent toute une gamme de formes reliant le type franchement émarginé au type obtus-tronqué, tandis que les *Bartsia* et surtout les *Eufragia* ont une capsule franchement acuminée, à septum complet et très polysperme pour chaque rangée.

h) Chez les *O. lanceolata*, *luteu* et *corsica*, les semences sont groupées par *3 rangées dispermes* dans chaque loge (cf. fig. VII, B : 13), tandis que chez les autres *Odontites*, l'on compte au moins *4 rangées tétraspermes* par loge (cf. fig. VII B : o) ; ce nombre est variable chez les *Euphrasia* (fig. VII, C : o), mais il est bien supérieur chez les *Bartsia* qui offrent un nombre illimité de rangées toutes polyspermes. Le bourrelet funiculaire des *O. lanceolata* est d'une forme très différente de celui de l'*O. lutea* (cf. fig. VII, B : 14 et 15), mais tous deux reviennent au type des Odontites, caractérisé par leur jonction avec deux bandelettes plus ou moins accusées et marquées d'un trait fort sur notre vignette VII, B : *s*, dont le prolongement avec le funicule se développe en petit éperon ; chez les *Euphrasia*, cet éperon lamelliforme est déterminé par la jonction des deux petites côtes ailées de la partie postérieure de l'ovule, avec la côte beaucoup plus accusée du bourrelet funiculaire (cf. fig. VII, C : *s* et 18) ; les semences de *Bartsia* sont sillonnées de côtes ailées. Enfin, pour compléter ces renseignements, ajoutons que les ovules d'*Eufragia* n'offrent aucun sillon, mais sont couvertes de linéaments réticulés d'un système bien particulier (cf. Reichenb., *Ic. fl. germ.* XX, tab. 1725 ; 21 et 1726 : 12).

Cet examen comparatif nous a conduit aux convictions suivantes :

I. — Les *Orthantha* constituent un simple sous-genre des *Odontites*, caractérisé par ses *étamines libres, entièrement glabres*, à caudicules normalement *dressées*

et à *déhiscence des loges anthériques du type caudical* (c'est-à-dire ne s'ouvrant que jusqu'au milieu de la loge à partir des caudicules, l'autre moitié, apicale, restant soudée même après l'anthèse). — Comme caractères *accessoires*, notons le mode uninervié des 3 lobes du labiole, la forme tronquée et irrégulièrement subcrénelée de ces derniers, enfin la nuance jaune des corolles; tout ceci indépendamment de la diagnose donnée par Wettstein in *Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam.* IV, 3, B : 102 (1891): sa subordination aux *Odontites* est rendue évidente par la structure des semences et les formes de transition remarquées chez les étamines de l'*Odontites Jaubertiana*.

II. — Cette diagnose admise, il devient évident que l'*Odontites Aucheri* Boiss., considéré comme *Orthantha Aucheri* par Wettstein, ne saurait être maintenu dans ce dernier sous-genre, dont il ne possède qu'un seul caractère, celui des anthères glabres et libres; il en diffère au contraire 1° par *l'absence de caudicules*; 2° par la déhiscence *longitudinale* de ses loges anthériques; 3° par la *grande brièveté de ses étamines et de son style* inséré sur une capsule fortement émarginée; 4° par la pubescence comportant la présence de *poils glanduleux pluricellulaires*, type *Bartsia* et *Euphrasia*; 5° par le mode *trinervié* de chacun des 3 lobes du labiole; 6° par la forme très particulière de sa *corolle subrégulière au sommet* et *fortement évasée au bas du tube*, et 7° par la nuance rose-carné de ses fleurs : sous réserve d'une étude plus approfondie comportant une revision complète des Scrophulariacées-Rhinantées et sortant par conséquent du cadre de cette notice autant que du plan de travail que nous nous sommes proposé, nous considérons cette plante comme type d'une section ou d'un genre de Rhinanthées distinct de celui des *Odontites*.

III. — Jusqu'à plus ample informé le sous-genre *Orthantha* ne comprend que trois types *spécifiques*, les *O. corsica* (Loisel), *O. lutea* (L.) et *O. lanceolata* (Gaudin) Wettstein : outre les différences signalées par ce dernier auteur in « Descendenz theoritischen Untersuchungen » I : 19, cum tab. II fig. 3 et 4 (Wien, 1900) entre les *O. lutea* et *O. lanceolata*, nous considérons comme d'importance primordiale 1° celle qui résulte de la différence des calyces, comparables entre ces 2 espèces comme ceux des *Melampyrum pratense* le sont aux calyces des *M. silvaticum*; 2° celle de la pubescence, qui n'accorde que de très petites glandes sessiles, localisées sur la marge des dents calicinales, à l'*Odontites lutea*, tandis que l'*O. lanceolata* possède des glandes longuement stipitées, mélangées aux cils scabres *sur toute la surface* du calice et disséminées également sur les marges et les deux faces des bractées (cf. fig. VI : 1 et 5) : 3° celle de la structure carpologique, qui offre des capsules beaucoup plus grandes chez *O. lanceolata*, avec des semences de forme différente; 4° celle de la station, qui est des pelouses sèches et ensoleillées — garides ou steppes — pour l'*O. lutea*, tandis qu'il s'agit d'une plante plus précoce et normalement *thermo-silvatique* pour l'*O. lanceolata* : sa présence en masse dans les moissons des vallées chaudes de la Savoie et des Alpes méridionales trahit chez cette plante une origine et des appétences incompatibles avec celles de l'*O. lutea*. Et c'est là le principal intérêt de sa station de Blancheville (vallée de l'Arve, Ilte-Savoie), où on la chercherait en vain dans les moissons, tandis qu'elle se réfugie en plusieurs points rocailleux et plus ou moins ombragés des grands bois de buis abritant également le *Cyclamen*, le *Melampyrum nemorosum*, le *Physalis Alkekengi* et maintes autres espèces intéressantes (cf. *Bull. Herb. Boiss.* 2e sér. VIII : 875 (1908), et *Bull. Soc. bot. Genève* I : 310 (1909). A ce sujet, rappelons d'autres particularités du climat de cette station de Blancheville, où la vigne est cultivée jusqu'à 1050 m. (sur Outredière), où le buis prospère jusque sur les blocs erratique de pure protogine en s'élevant jusqu'à 1200 m. sous les rochers de Montferront, et où enfin l'*Evonymus latifolius* voisine avec le *Rhododendron ferrugineum* à l'altitude remarquable de 1500 m. (cf *Bull. Soc. bot. Genève* I : 312, 1909). D'ailleurs, cette station silvatique de Blancheville n'est pas unique à notre connaissance : les échantillons d'herbier que nous avons consultés nous ont indiqué entre autres : « *Dans les bois* à Anot » (leg. Reverchon) et « dans les bois coupés et le long des chemins dans la vallée de Pesio, Alpes maritimes italiennes (leg.

Burnat, Soc. dauph. exsicc. N° 3833), ce qui pourrait nous conduire à faire un rapprochement entre ce double habitat de l'*Odontites lanceolata* et celui que l'on peut observer chez le *Teucrium Botrys* : rencontré le plus souvent comme plante ségétale de nos plaines, il offre dans nos montagnes quelques stations spontanées aux confins supérieurs de l'étage silvatique, dans les fortes déclivités à pierres roulantes plus ou moins endiguées par de maigres broussailles, et abritées des courants froids par quelque paroi de rocher favorablement située.

IV. — Toujours sous réserve d'une révision plus complète des Scrophulariacées-Rhinanthées, nous résumons, *à titre de simple indication*, les renseignements complémentaires ci-dessous consignant nos observations comparatives sur les genres ou sections auxquels les *Orthantha* ont été tour à tour rattachés par les différents auteurs qui s'en sont occupé :

a) **Euphrasia** : anthères ± hirsutes, à déhiscence longitudinale ou caudicale latérale, pourvues, au-dessus du milieu de la marge commissurale-antérieure, d'une touffe de filaments appliqués par leur base contre ceux de la loge voisine, et reliant les anthères entre elles en chaînette de 8 loges dont la première et la dernière, non déhiscentes et très longuement mucronées, restent libres sur toute leur longueur externe; style à stigmate bilobé papilleux-glanduleux; corolles blanches, violettes ou jaunes, à divisions du labiole du type trinervié (cf. fig. VII, *C* : *c*), à nervures des lobes latéraux fortement déviés vers l'extérieur du point d'insertion des étamines; pubescence composée de cils simples, de petits cils glanduleux et de glandes stipitées pluricellulaires; septum à 4-6 rangées ovulaires tétraspermes; semences pendantes munies de 10 côtes longitudinales subailées, ± légèrement déviées en spirale et divisées en 2 zones par le sillon ailé du funicule et un étroit bourrelet dorsal déterminant par leur réunion sous le pôle inférieur un long éperon lamelliforme; tissu du testa à mailles rectangulaires.

b) **Odontites** : anthères glabres (sous-genre *Orthantha*) ou hirsutes, à déhiscence longitudinale, ou plus rarement caudicale (sous-genre *Orthantha*), généralement munies de grosses papilles claviformes vers le point d'insertion du filet, et reliées toutes 4 ou 2 à 2 par leur sommet au moyen de papilles filamenteuses en vrilles ou à ventouses (sauf dans le s.-genre *Orthantha*); style nettement capité; corolles d'un rouge vineux ou plus rarement jaunes (s.-genre *Orthantha*) à divisions du labiole ± irrégulièrement sinuées-émarginées, ou régulièrement arrondies-obtuses au sommet, à nervation simple ± ramifiée vers le haut; pubescence à cils raides, parfois mêlés de glandes ± fines et stipitées, unicellulaires; septum offrant 3-4 rangées ovulaires oligo-(2-4)-spermes, à semences pendantes munies de ± 20 sillons longitudinaux réguliers répartis en zônes subégales par 3 bourrelets ailés formant un éperon trigone à leur point de jonction sous le pôle inférieur de la graine; ombilic fortement rostré; tissu du testa à sillons transversaux régulièrement espacés.

c) **Bartsia** : anthères ± barbues, mais libres entre elles malgré l'enchevêtrement mutuel de leurs papilles marginales; déhiscence longitudinale; divisions du labiole à 3 nervures ± subramifiées au sommet, non ou peu déviées; pubescence à cils simples mêlés de poils glanduleux pluricellulés; septum complet offrant de nombreuses rangées très polyspermes de semences étalées horizontalement, à 9 côtés ailées.

d) **Eufragia** : Diffère surtout de tous les autres types ci-dessus par ses semences non sillonnées, pourvues de linéaments fortement réticulés.

De ces quatre groupements, les *Odontites* offrent seuls des points de contact intime avec les *Orthantha* : la structure carpologique n'accuse entre les deux groupes qu'une faible différence *quantitative* quant au nombre des semences dans chaque loge (3 paires simples = 12 graines par fruit) chez les *Orthantha*, 4 paires doubles chez les *Odontites* = 32 par fruit; le caractère le plus saillant et jusqu'alors inédit, est celui qu'offre la déhiscence des loges anthériques, qui est d'un type particulier chez les *Orthantha*, ainsi que leur absolue

glabréité et leur complète autonomie mises en regard de la pubescence et de la réunion des anthères par leur sommet chez les *Odontites*. Quant à la forme des corolles, les faibles différences établies par Wettstein me paraissent d'ordre d'autant plus secondaire que le système de nervation est identique chez les labioles des deux genres : les figures VI : 4 et 9 et VII, B : *c*, pourraient tout aussi bien s'appliquer aux *Odontites serotina* ou autres qu'aux *Orthantha*. C'est pourquoi nous souscrivons à leur subordination aux *Odontites* à titre de sous-genre d'autant plus volontiers qu'une étude approfondie vient de nous démontrer l'inconstance du caractère tiré de la déhiscence des anthères : l'*Odontites Jaubertiana*, tantôt à fleurs jaunâtres ou rosées, tantôt à fleurs d'un beau jaune d'or (var. *chrysantha* Boreau) présente non seulement des anthères tantôt glabres et libres, tantôt ± pourvues de papilles connectives et munies à leur sommet de filaments à ventouses, mais encore l'on peut observer sur un même individu des anthères à déhiscence complètement longitudinale mêlées à d'autres anthères à déhiscence caudicale !. — Au surplus, la Flore de France de Rouy, vol. XI : 143 (1909) décrit un × *Euphrasia Ruscinonensis* Rouy = *Odontites Senneni* Rouy, considéré comme hybride des *O. lutea* × *serotina*.

A titre de comparaison, la fig. VI : 15 (et 11-17) met en regard des *Odontites* subg. *Orthantha* (1-5 et 6-10) le mode de nervation, tout différent, de la corolle d'un genre nouveau ci-dessous décrit.

21. — **DISPERMOTHECA**[1] Beauverd, gen. nov. Scrophulariacearum-Rhinanthearum. — **Calyx** campanulatus quadrifidus. **Corollæ** tubus superne ampliatus ± recurvus; limbus 2-labiatus : *labro* erecto concavo subemarginato lateribus non replicatis; *labiolo* 3-lobo patente, lobis obtusis vel subemarginatis, trinerviis. **Stamina** 4, didynama, sub galea adscendentia; **antheræ** approximatæ, *apice* pilis cirritis inter se intricatis præditæ, *margine* papillosæ, *basi* mucronatæ, *loculis* distinctis æqualibus longitudinaliter dehiscentibus. **Stylus** integer, *apice* stigmatoso subdilatatus, papillosus; *ovula* in quoque loculo duo, altero stipitato descendente altero sessili lateraliter affixo. **Capsula** apice compressa, obcordata, emarginata, loculicide dehiscens, valvis in dimidio superiore solutis integris ultra medium usque septiferis, placentas ferentibus. **Semina** 4 vel abortu pauciora, longitudinaliter valde approximatim et prominule sulcato-costata.

— Herbæ ramosissimæ, erectæ, annuæ, pubescentes, sæpe viscosæ, ramis valde ramuligeris. Folia subopposita rarius alterna, omnia linearia et integerrima (rarius versus apicem bidentatis), superiora floralia decrescentia, alterna. Flores lutei vel rubescentes, ad axillas breviter pedicellati, ebracteolati, inferiores interdum dissiti, superiores sæpius in spicam terminalem foliatum conferti, apicales ante sequentes expansi.

Genus insigne, inter *Melampyrem* et *Euphrasiam* situm : a *Melampyro* facie et figura seminum dissimile; ab *Euphrasia, Odontite, Bartsia*, etc. loculis capsularum biovulatis facile distinctum; porro ab omnibus generibus Scrophulariacearum-Rhinanthearum expansionis evolutiona ab apice ad basin inflorescentia procedente recedit. — Species 4 :

Dispermotheca viscosa (L.) Beauverd, nom. nov.; cf. fig. VI : 11-17 et fig. VII, *A* : *o* et 1. = *Euphrasia viscosa* L., Mantissa 1 : 86 (1767); *Odontites viscosa* Reichb., Fl. germ. excurs. : 360 (1830); *Bartsia viscosa* Rchb. fil., Icones fl. germ. et helv. XX : 57, tab. MDCCXXIX : 10-19 (1862).

Hab. — Helvetia : in dumosis et sylvis pinorum, in collibus solis ardore tostis prope Ardon! Savièse! Sierre! inter « Varone » et « inden » supra Loèche, in pago Vallesiaco. — *Italia occidentalo-septentrionalis; Gallia meridionalis; Hispania; Lusitania; Algeria.* — Fl. jul.-aug.

[1] De Δίσπερμος, qui possède deux semences, et Θήκη, loge ; allusion à la structure du fruit.

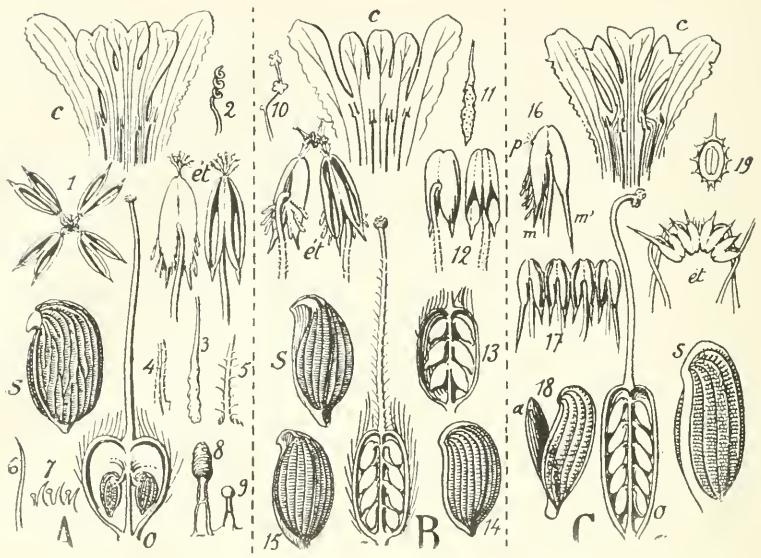


Fig. VII. — Caractères floraux différenciant les genres *DISPERMOTHECA, ODONTITES* et *EUPHRASIA*. — *A* : genre *Dispermotheca* Beauverd, présentant en *c* le développement de la corolle du type trinervié, à lobes du labiole profondément émarginés chez le *D. alpestris* (grossi 4 fois); en *O*, son ovaire velu à loges dispermes sur un rang, à style glabre (grossi 4 fois); en *S*, une semence du *D. granatensis* (grossi 10 fois); en *ét* une étamine à filet glabre du *D. alpestris*, vue de face et dos (grossi 12 fois): **1** : disposition, à l'anthèse, des étamines de *Dispermotheca* réunies au sommet des loges par une houppe de filaments à vrilles; **2** : l'un de ces filaments (grossi 36 fois); **3** : papille marginale des anthères (grossi 60 fois); **4** : filet des étamines, et **5** : base du style chez le *D. viscosa* (grossi 4 fois); **6** : pubescence exclusive d'une tige, et **7** : id. de la marge des calyces chez le *D. alpestris* (poils unicellulaires simples, mêlés de petits poils glanduleux seulement sur le calyce; grossi 24 fois); **8** : gros poils bi-cellulaires glanduleux visqueux, et **9** : petits poils bicellulaires glanduleux des calyces, plus rares chez les bractées et tiges, des *D. granatensis. D. hispanica* et *D. viscosa*. — *B* : genre *Odontites*, à corolle *c* du type uninervie *(O. serotina)*, à ovaire *o* à loges polyspermes sur 4 rangs (grossi $2\,1/2$ fois), à semence *s* (grossi 12 fois), à étamines *ét.* reliées par le sommet des anthères à déhiscence longitudinale complète; **10** : filament du sommet des anthères, à nodosités lobées (ventouses? grossi 36 fois); **11** : papilles du connectif (grossi 25 fois); **12** : étamines glabres et libres (grossi 6 fois), et **13** : ovaire polysperme à 3 rangs de la section *Orthantha*; **14** : semence de l'*O. lanceolata* (grossi $8\,1/2$ fois); **15** : semence d'*O. lutea* (grossi 14 fois). — *C* : genre *Euphrasia*, à corolle *c* du type trinervié, nervures des lobes latéraux du labiole déjetées sur le côté externe des filets d'étamine; à ovaire *o* à loges polyspermes sur 4-7 rangs; à semences *s* munies de 10 côtes subailées à test composé de cellules quadrangulaires transparentes (grossi 12 fois); à étamines *ét.* réunies par 4 par le bord interne des loges: **16** : une étamine extérieure, à loge interne présentant le point de suture en *p* et un mucron normal *m*; à loge externe plus petite et fermée, à long mucron anormal *m'*; **17** : groupe des 4 étamines vuesde face (grossi 3 fois); **18** : déhiscence du testa, avec amande en *a*; **19** : coupe transversale d'une semence (grossi 10 fois).

Dispermotheca alpestris (Jord.) Beauverd, nom. nov.: (cf. fig. VII. *A.* : *c*, *o*, *ét.* 1, 2, 3, 6 et 7). = *Odontites alpestris* Jord. et Fourreau, Brev. pl. II : 86 (1868)? *X. Gillot* in Soc. fl. franco-helv. exsicc. N° 881 (1898)! *Odontites bri-*

gantiaca Jordan ap. Lannes, Catal. pl. intéress. du Briançonnais (1885)? *Euphrasia viscosa*, « race » *E. brigantiaca* Rouy, Fl. de France XI : 141 (1909), pro parte ?

Hab. — Gallia : in declivibus et sylvis pinorum supra Brigantiam (dept. Htes-Alpes), alt. 1550 m. (teste Gillot).

Observ. — Sous le nom d'« *Odontites alpestris* Jord. », l'Herbier Boissier conserve une plante récoltée aux environs de Briançon par Reverchon, de tous points conformes à l'*Odontites lutea* typique ! — D'autres échantillons, étiquetés d'ailleurs « *O viscosa* » par leur collecteur A. Jordan, appartiennent effectivement à une forme peu glanduleuse du *Dispermotheca viscosa* ; enfin, l'exsiccata N° 881 de la Société franco-helvétique présente, seul de ceux que nous avons vus, des caractères saillants auxquels nous attribuons *provisoirement* une valeur spécifique et que notre vignette VII, A. (fig. *c, o. ét.*, 6 et 7), mises en regard des fig. 8 et 9, et VI : 11-17 *(D. viscosa)* est destinée à mieux faire ressortir; ce sont : 1° la corolle, à divisions du labiole régulièrement émarginées et à filet des étamines tout à fait glabre, ainsi que le style; 2° le calyce à dents plus courtes et à pubescence lâche ne comportant que des cils crochus entremêlés de petites glandes stipitées, sans aucune trace des grosses glandes visqueuses et claviformes des trois autres espèces (cf. avec fig. VI : 11 et 16, et VII A : 8 et 9) ; 3° la pubescence de la tige, ne comportant que de longs poils simples (fig. VII A : 6), sans aucune glande stipitée!. — Reste à examiner la semence mûre, que nous n'avons pas vue. — La « race » *E. brigantiaca* Rouy, tout en comprenant notre exsiccata, comporte d'autres plantes « à pubescence visqueuse, plus longue mais moins dense[1] » que nous avons vues effectivement de provenance dauphinoise, mais que nous ne distinguons qu'avec peine du *D. viscosa* valaisan : c'est peut-être cette forme que M. Rouy avait en vue en attribuant la Suisse à l'aire de l'*E. brigantiaca* ?

Dispermotheca hispanica (Boissier et Reuter) Beauverd nom. nov. : cf. fig. VII A : *s*, 4, 5, 8 et 9. — = *Odontites hispanica* Boiss. et Reuter, Pugillus pl. nov. : 91 (1852) = *Odontites viscosa* var. *australis* Boiss., Voyage bot. en Espagne II : 471 (1844).

Hab. — Hispania : « in dumosis calidis regionis montanæ (prov. Castell., Arag. austr., Boet., Granada) etc. ! (teste Boissier).

Obs. — Les caractères qui engagent à maintenir l'autonomie spécifique de cette plante me paraissent peu saillants aur le sec ; peut-être ressortent-ils mieux sur les échantillons à l'état frais ? Néanmoins, à côté des différences signalées par Boissier, Reuter, Willkomm et Lange, il convient de noter la présence de glandes stipitées bicellulaires sur les tiges et calyces (cf. fig. VII, A : 8 et 9), la floraison moyenne beaucoup plus tardive et la subramification des rameaux beaucoup moins accusée que chez le *D. viscosa*.

Dispermotheca granatensis (Boissier) Beauverd, nom. nov. : cf. Voy. bot. en Espagne, tab. 134. — = *Odontites granatensis* Boissier, Voy. Esp. II : 472 (1844). — Fig. nostra VII A : *s*, 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 9.

Hab. — Hispania : in dumosis reg. alpinæ montium Nevadensium, inter *Juniperos Sabina*, alt. 1500-2100 m., fl. Jul.-sept.

Obs. — Distincte des espèces précédentes par ses corolles roses et glabres ; l'excellente planche de Heyland (in Boissier, Voyage botanique I. tab. 134) fait parfaitement ressortir le faciès et les autres particularités du genre *Dispermotheca*, soit : 1° les différents aspects de la capsule loculicide à septum incomplet, et

[1] Rouy *Fl. Fr.*, XI : 141.

disperme au sommet ; et 2° le mode de floraison présentant les capsules mûres au sommet de l'inflorescence, les fleurs épanouies au milieu, et en boutons plus ou moins avancés à mesure que l'on considère le bas de l'épi.

L'autonomie de ce petit genre à aire essentiellement méditerranéenne-occidentale ne fait à mon sens aucun doute, et la surprise que j'ai éprouvée en le découvrant n'est égalée que par la conviction unanime des auteurs pour le placer dans la section *Eu-Odontites* du groupe *Odontites*, caractérisé par ses loges *polyspermes* et considéré soit comme genre autonome, soit comme sous-genre des *Euphrasia* ou des *Bartsia* : dès Linné, chacun s'est appliqué à le placer dans le voisinage de l'ancien *Euphrasia lutea* L., sans s'aviser d'en analyser la corolle et le fruit. Il est vrai, en dehors de ces conditions, que l'analogie est frappante, et qu'en la complétant par la notation de la nuance des fleurs, elle peut être proposée comme exemple de parfait mimisme, car le seul caractère extérieur qui puisse trahir quelque différence de structure interne réside dans un fait généralement peu observé, celui de l'ordre de succession d'épanouissement des corolles sur un même épi : tandis que partout ailleurs chez les différents genres de Rhinanthées cet ordre procède de la base au sommet, il affecte une allure diamétralement inverse chez les *Dispermotheca*, qui offrent le très curieux phénomène de présenter invariablement, en pleine anthèse, des capsules déjà développées au haut des épis, tandis que les corolles s'épanouissent vers le milieu et que les boutons sont encore fermés plus bas. Un autre bon caractère différenciel, à défaut de fruits mûrs, est celui de la nervation des lobes du labiole : mais là, tout au moins, avec quelques variantes il est vrai, l'on retombe sur un cas commun aux *Euphrasia* et aux *Bartsia* ; pour éliminer définitivement ces deux genres, il est indispensable de recourir aux caractères carpologiques, évidemment décisifs ; seuls les *Melampyrum* offrent quelque chose d'analogue. Mais là encore l'analyse des semences tranche toute contestation, les graines lisses et pourvues d'une strophiole des *Melampyrum* écartant toute idée d'affinité générique avec les *Dispermotheca* aux semences parcourues longitudinalement de stries serrées et ± irrégulières, avec trois faibles bandelettes (dont celle du funicule plus proéminente) déterminant à leur point de rencontre une petite saillie trigone située à l'extrémité inférieure de la graine (cf. fig. VII. *A* : *s*).

Enfin, un autre caractère spécial au nouveau genre réside dans la présence, sur les calyces et plus rarement au bord des feuilles ou jusque sur les tiges, de glandes visqueuses d'une nature toute particulière. Représentées dans la figure VI : 11 et 16 ainsi que dans la vignette VII *A*, fig. 8, ces grosses glandes claviformes paraissent manquer à l'une des espèces (*D. alpestris*) ; il pouvait être dès lors convenable de ne pas les mentionner dans la diagnose générique. Néanmoins, elles méritent d'attirer l'attention comme appartenant en propre aux *Dispermotheca* et ne se retrouvant pas chez les autres Rhinanthées, à poils glanduleux de types toujours différents quand ils existent. — La nervation foliaire du nouveau genre étant également assez voisine de celle des *Melampyrum*, l'on en peut admettre que sa place dans le système est toute indiquée entre ces derniers et le sous-genre *Orthantha* des *Odontites*, le seul à notre connaissance dont les 2-3 rangs d'ovules des septum soient dispermes, ces rangs, au nombre de 4-6 chez les *Odontites* et les *Euphrasia* étant tétraspermes, et au nombre de 8-12 chez les *Bartsia* se montrant fortement polyspermes. Il y a là, semble-t-il, un intéressant élément relatif au problème phylogénétique des Rhinanthées.

22. — *Pinguicula vulgaris* var. nov. **Gaveana** Beauverd ; multicaulis, **scapis** 4-10, gracilibus valde elongatis (10-20 cm. longis) ± glandulosis ; **corolla** magna (15-20 mm. longa) cœruleo-lilacina, *labiolo* 3-lobato fauce villosa albo-maculata, lobulis divaricatis subæquilongis, ovato truncatis, *calcare* recto lineari filiformis ± 5 mm. longo ; **folia** maxima (superficie ± 50 × 20 mm.) basi attenuata vel in petiolum subcontracta. — Fl. mense Junii.

Hab. — Sabaudia : cum var. typica in pratis humidiusculis circa locum

dictum « Pierre aux Morts », Mt-Vouan, alt. 600-750 m., Alpes Lemanianenses (Hte-Savoie). — Leg. P. Gave! Ph. de Palézieux!

— Belle Grassette remarquable par son port luxuriant et multicaule, ainsi que par la grandeur de sa corolle bleu pâle largement maculée de blanc, subitement contractée en éperon droit très étroit et très long, n'offrant rien de commun avec celui du *P. leptoceras* Rchb.; dans l'Herbier Boissier, les échantillons du R. P. Gave récoltés le 11 juin 1891 portaient cette annotation du collecteur: « La corolle est trop grande pour être celle du *P. vulgaris*, et l'éperon trop petit pour le *P. grandiflora*: quelle est cette variété? » — La meilleure réponse à cette question bien fondée est de dédier cette forme remarquable au collecteur qui le premier l'a si bien distinguée et à qui la flore de Savoie est redevable de mainte autre découverte intéressante: en donnant le nom du R. P. Gave à cette nouvelle plante du Mt-Vouan, nous sommes d'autant plus certain d'obtenir l'assentiment de notre vénéré confrère qu'il s'agit là d'une ancienne connaissance de son vallon natal.

Ajoutons que cette variété très saillante pullule entre 700 à 800 m. d'altitude dans les prairies un peu boisées et plus ou moins marécageuses de la partie du Mt-Vouan avoisinant la Pierre aux Morts: nous l'y avons constatée en 1904, et M. Philippe de Palézieux nous en a remis de fort beaux échantillons récoltés en différentes places les 16 et 22 juin 1911, alors qu'il recherchait le *P. alpina* var. *Gavei* (fleurs bleues!) resté introuvable depuis 1891! — La fig. VIII : 1 que nous publions plus loin pour une tout autre espèce peut néanmoins donner une bonne idée de l'*aspect multicaule* du *P. vulgaris* var. *Gaveana*; il va sans dire que ni les corolles à éperon très différent, ni les feuilles plus larges, tout à fait planes et sensiblement pétiolées, ne peuvent être comparées à celles de notre vignette; l'on peut voir néanmoins combien elle diffère également du *P. vulgaris* var. *alpicola* Rchb. Icones crit. I: 70, tab. 84 fig. 175 (1823).

23. — Pinguicula grandiflora var. **variegata** (Genty) Cariot et St-Lager, Flore descr. du bass. moyen du Rhône, éd. VIII : 645 (1888). = *Pinguicula variegata* Arvet-Touvet, Monogr. Pilos. et Hierac. Dauph. suiv. anal. qq. autres plantes: 54 (1873), non Turcz. DC. Prodr. (1844); *P. Arveti* Genty, ap. Morot Journ. de Bot. V : 240-260 (1891); *P. grandiflora* var. *Arveti* (Genty) Rouy, Fl. de France XI: 201 (1909).

Hab. — Helvetia: in callunetis et udis prope jugum Sempronianum, alt. 1900-2000 m. in alpibus Vallesiæ! (Leg. die 18 mensis Julii 1911). — Gallia: Mte Viso (leg. Arvet-Touvet).

La découverte de cette fort élégante Utriculariacée sur territoire suisse, à la frontière des Alpes pennines, permet de présumer sa présence dans la région des Alpes italiennes comprises entre le Mt-Viso et les Alpes léponliennes, sinon encore plus à l'Est? — Au Simplon, cette plante est très abondante; d'un type très accusé sur le versant méridional à proximité de l'Hospice, elle présente toutes les formes de transition les plus délicates aboutissant au *P. glandiflora*, qui lui-même se confond là-haut avec maintes formes du *P. vulgaris*. Peu satisfait des résultats d'ailleurs incomplets de nos recherches sur le genre *Pinguicula*, nous admettons provisoirement la distinction spécifique proposée entre *P. vulgaris* et *P. grandiflora*, tout en doutant qu'elle puisse résister à l'épreuve d'une analyse méthodique approfondie. En tout cas, nous ne saurions admettre la nomenclature binaire pour désigner les *variegata*, contrairement à notre impression première lorsque nous avons récolté les nombreux échantillons qui décorent les bruyères plus ou moins sillonnées de ruisseaux entre l'Hospice du Simplon et l'ancien hôpital Stockalper (limites du bassin Pô) : les transitions offertes par cette même plante dans ses stations du bassin du Rhône effacent toute espèce de doute à ce sujet. Dans ces conditions, il ne reste plus qu'à mettre en application les règles de la nomenclature (Wien 1905 art. 49), qui accordent la priorité au nom de St-Lager ex Cariot (l. c.), malgré la synonymie de

Turczaninow qui d'ailleurs ne s'applique pas à une plante subordonnée au *P. grandiflora* : seule la nécessité de l'emploi d'un nom binaire justifierait la dénomination proposée par M. Genty.

Nouvelle pour la flore valaisanne et helvétique, cette race à petites feuilles et à belles corolles violettes maculées de blanc pur n'était jusqu'à présent connue que du département des Htes-Alpes, en plusieurs stations françaises du Mt-Viso.

24. — Pinguicula alpina var. **Lendneri** Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève III : 237 (1911) ; cf. fig. VIII : 1-3 et 6. Pour compléter la courte diagnose que nous avons publiée de cette plante, nous en donnons ci-contre une figure mise en regard des principaux caractères de la forme typique. Comme l'on pourra s'en rendre compte, les différences les plus essentielles portent 1° sur le lobe médian du labiole, qui est régulièrement trimaculé (une large tache à papilles jaunes vers la gorge et 2 taches non papilleuses à l'angle des lobules) chez la nouvelle variété, tandis qu'il est simplement maculé à la gorge chez les formes typiques ou à 2-3 taches jaunes ou pourprées et ± confluentes vers la gorge chez la var. *bimaculata*

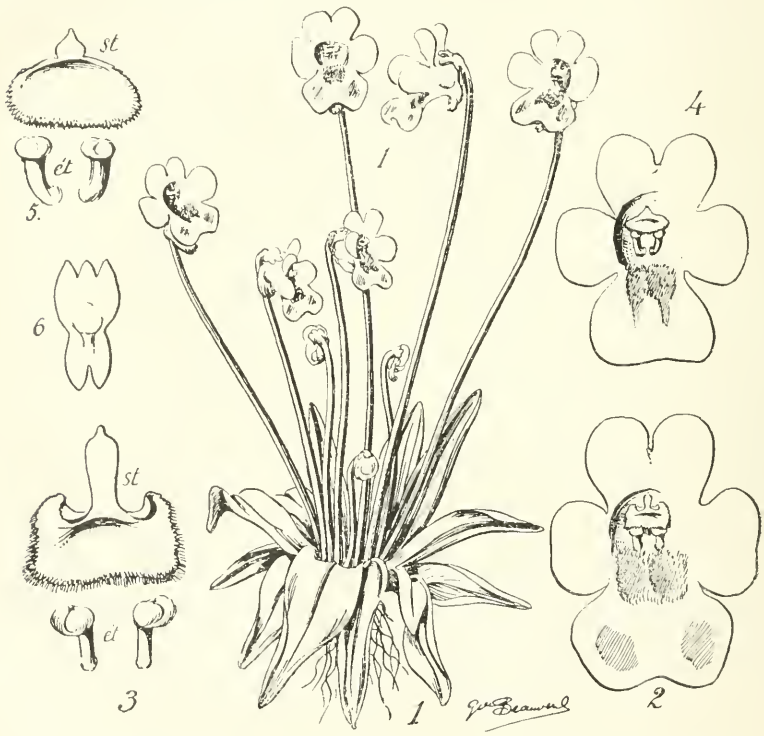


Fig. VIII. — *PINGUICULA ALPINA* var. *LENDNERI* Beauverd ; **1** : port de la plante, reduit aux $^2/_3$; **2** : corolle blanc-lilacé à lobe médian du labiole muni de deux macules jaunes, outre la macule faucale papilleuse (grossi 2 fois) ; **3** : étamines à anthères violettes *ét*, et stigmate blanc-lilacée *st* (grossi 7 fois) ; **4** : corolle blanc-jaunâtre de la variété typique du *P. alpina* L., à gorge papilleuse jaune, mais sans autre macule au labiole (grossi 2 fois) ; **5** : étamines à anthères jaunes *ét*, et stigmate blanc-jaunâtre du *P. alpina* var. *typica* (grossi 7 fois) ; **6** : calyce des deux variétés (grossi 4 fois).

Wahlenberg (Fl. Lapp. : 9 1812); = var. *flavescens* (Hænke) Rouyl. c. (1909) ; 2° sur la forme du stigmate et des étamines (cf. fig. VIII : 3 et 5) ; 3° sur la nuance de l'éperon, qui a l'extrémité vert pomme chez le var. *Lendneri* tandis qu'il est jaune clair chez les autres variétés ; 4° sur la couleur des anthères et du pollen, qui est violette chez la nouvelle plante et blanc jaunâtre chez les formes typiques ; et 5° sur l'aspect luxuriant de la plante, qui est très multicaule (un pied récolté par M. Lendner et transplanté par M. Larderaz, au Jardin botanique de Genève, comptait 18 scapes, soit un nombre double de celui de la présente figure établie sur la moyenne de notre récolte personnelle), tandis que le type est généralement unicaule, plus exceptionnellement 2-3-caule et que notre variété *Lemaniana* (cf. Bull. Herb. Boiss. 2e sér. V : 411, 1905), de beaucoup la plus multicaule, comptait au maximum 6 scapes, ou plus généralement 4 à 5 ; en outre, à l'état frais, la blancheur des corolles de la var. *Lendneri* était légèrement lactée comparée aux fleurs de la variété typique affectant par contraste une nuance crème ; il va sans dire que sur le sec ces teintes subtiles disparaissent rapidement pour faire place à une déplorable couleur rousse livide.

Avec cette nouvelle variété, le *P. alpina* accuse notablement son polymorphisme, dans lequel dès 1905 nous avions distingué deux sous-espèces basées sur la couleur des corolles : 1° subsp. *typica*, réunissant les variétés à corolles blanches, (cf. Bull. Herb. Boiss. 2e sér. V : 412, 1905), et 2° subsp. *Gavei*, comprenant les 2 variétés à corolles bleues découvertes par M. Gave dans la Hte-Savoie (cf. l. c. : 411). Dans le vol. XI de la Flore de France : 197, M. Rouy a fait sienne la var. *Gavei* du fait que nous n'avions pas jugé à propos d'expliquer ce que nous entendions par « sous-espèce » ; nous saisissons cette occasion pour résumer notre opinion à ce sujet : il suffit pour cela de déclarer que nous souscrivons sans réserves aux vues que M. le Dr J. Briquet a exposées sur la matière dans la « Flore des Alpes Maritimes » de M. E. Burnat, vol. III, I : V-XXXVI (1899).

Selon cet exposé, les *espèces* sont assimilées à des groupes de plantes isolés à l'époque actuelle, singularisés par un ensemble de caractères morphologiques précis et séparés des groupes voisins par des hiatus affectant tout ou partie de ces caractères héréditaires admis comme « constante spécifique » : dans ces limites, les espèces peuvent être *monomorphes* ou *polymorphes*, présentant dans ce dernier cas des **variétés** ou races, soit groupes subordonnés et moins nettement caractérisés au point de vue morphologique, affectant parfois une distribution géographique particulière et le plus souvent reliés les uns aux autres par des formes de transition à caractères ambigus. Au cas où le caractère héréditaire de quelques groupes peut paraître douteux, ou dans celui où l'ensemble des caractères morphologiques est décidément de faible valeur, les groupes en question constitueront les **sous-variétés** ou **formes**.

Enfin, entre ces diverses manifestations de la liberté de l'espèce, l'analyse peut vous obliger à discerner deux ou plusieurs groupements de variétés — chacun d'eux pouvant à l'époque actuelle n'être que monomorphe — singularisés par un ou plusieurs caractères constants intermédiaires entre les deux rangs hiérarchiques d'espèce et de variété : c'est la **sous-espèce**.

Il résulte de cette conception que le nom de la sous-espèce doit toujours être celui de la ou de l'une des variétés comprises dans ce groupe : ainsi, en admettant le bien-fondé de nos deux groupements subspécifiques du *Pinguicula alpina*, le nom de subsp. « *typica* » (*typicus* in l. c., sphalm.) peut à la rigueur se justifier si l'on admet une var. *typica* — comme l'a d'ailleurs proposé plus tard M. Rouy dans la Flore de France VI : 197 — pour tête de ligne d'autres variétés du même groupe ; mais s'il était permis de revenir sur ses propres errements (légalisés théoriquement par le code de nomenclature !), il serait préférable de la dénommer « ssp. *alpina* », et d'inscrire à l'intérieur de cette sous-espèce une var. « *typica* qui peut tout aussi bien rester sous-entendue à condition que le ou les variétés suivantes soient dénommées après les lettres β, γ, δ et ainsi de suite. La seconde sous-espèce — *Gavei*, brièvement décrite à une place spéciale — aurait pour tête de ligne une « var. ε. *Gavei* » qui serait seule si la sous-espèce

était considérée comme monomorphe, mais qui pourrait tout aussi bien être accompagnée d'autres variétés ζ, γ, θ, etc. ; dans le cas présent, nous aurions distingué une var. ζ *Lemaniana*. — Pour illustrer cet exposé d'un exemple tiré du Bulletin de la Société botanique, qu'il nous soit permis de citer le cas du *Leontopodium alpinum* et ses sous-espèces, résumé dans le volume II aux pages 245-246 [1] (1910).

Chez M. Rouy, la conception des groupes subordonnés diffère sensiblement des principes développés plus haut : dans le vol. X de la *Flore de France,* note du bas des pages 1-4, cet auteur a justifié sa manière de voir déjà exposée dans l'*Introduction* du volume Ier (pages XI-XIII), puis l'*Avis aux lecteurs* du volume II (pages I-XI). Il n'entre pas dans le cadre du présent travail de discuter après tant d'autres les arguments de notre actif confrère : qu'il nous suffise de constater que sous le rapport de la nomenclature, les principes admis par M. Rouy aboutissent le plus souvent à de regrettables et inutiles confusions : telle la nomenclature binaire appliquée aux groupes subordonnés à l'intérieur des espèces, et la faculté de proposer deux ou plusieurs noms variétaux identiques à l'intérieur d'une seule espèce lorsqu'ils se rapportent à des « Races » (précédemment « Formes ») ou « sous-espèces » différentes ; telle encore la nécessité de signer d'un « Nobis » tous les déménagements de groupes variétaux des conceptions spécifiques d'un auteur dans les conceptions subspécifiques ou autres de la Flore de France, ou vice-versa Ceci posé, nous reconnaissons volontiers que les apparences donnent raison au *Pinguicula alpina* « var. *Gavei* » Rouy (1909) contre le « *P. alpina* subsp. *Gavei* (1905) var. *Gavei* » Beauverd, puisque la mention « var. *Gavei* » n'a pas été exprimée ; quant au fond, c'est une autre chose. Dès 1905, en effet (Bull. H. Boiss. l. c., bas de la page 411 et milieu de la page 412), en donnant les raisons qui nous conduisaient à considérer les « subsp. *Gavei* » et « var. *Lemaniana* » comme plus importantes que de simples variétés chromogènes du *P. alpina*, nous nous réservions de revenir sur la description approfondie de ces plantes que nous ne connaissions qu'à l'état sec complété par les notes du P. Gave. Or les nombreuses expéditions que nous avons entreprises dans les deux localités classiques de la Pierre-aux-Morts et de St-Jean-de-Tholome ont toujours été infructueuses, ainsi que celles de MM. Briquet et Ph. de Palézieux, qui avaient isolément tenté la même aventure ; mais d'après les renseignements les plus précis de M. l'abbé Gave, à Uvrier (Valais), depuis quelques années cruellement éprouvé par une affection de la vue, les stations de cette plantes étaient tout à fait nues en 1891, tandis qu'aujourd'hui, après 20 ans d'intervalle, elles ont été tant l'une que l'autre envahies par un inextricable fourré d'arbustes spinescents (*Berberis, Prunus, Crataegus, Rosa, Rubus*, etc.) dont la présence, chacun le sait, n'est guère compatible avec celle du *Pinguicula alpina*. L'époque des coupes périodiques pratiquées habituellement dans ces taillis ne saurait tarder, et il serait du plus haut intérêt de vérifier si dans ces nouvelles conditions les plantes réapparaîtraient dans leurs anciennes stations, comme le cas se présente pour maintes espèces particulières (par exemple *Valeriana tuberosa* en Savoie, etc.) ; mais jusqu'alors, étant donné les difficultés d'analyser à fond sur le sec des *Pinguicula* dont on ne connaît même pas les capsules ± développées, nous tenons pour tout à fait prématurée n'importe quelle opinion ferme sur la place de ces *Pinguicula* dans le système.

[1] Nous saisissons cette occasion pour rectifier plusieurs erreurs qui n'ont pu être corrigés qu'au tiré à part. C'est ainsi que tous les titres de sections et sous-sections terminés en *E* doivent l'être en A (§ I Heterogama a) *Heterogama perfecta*, b) *Intermedia*, c) *Subdioica*, § II Dioica, a) *Glandulosa*, b) *Eglandulosa*) ; à la suite de § Heterogama, supprimer le mot « stricte » entre « capitula » et « heterogama » ; sous *a*) et *b*), lire « eodem » au lieu de « eadem », « capitulo » au lieu de « capitula », « femineis » au lieu de « feminéi », « permixtis » au lieu de « permixta », puis « glandulis » au lieu de « glandulæ » aux alinéas a) et b) de la page 247. [Réd.]

Nous résumerons donc comme suit le polymorphisme du *Pinguicula alpina* L. :

Subsp. I. Alpina : *corolla lutea vel rubescens.*
Var. α *typica* Rouy, Fl. Fr. XI : 197 (1909).
Var. β *bimaculata* Wahlenb. Fl. lapp. : 9 (1812) ; *P. flavescens* Floerke ap. Hoppe, Taschenb. : 14 (1800) ; *P. alpestris* Persoon, Syn. I : 18 (1808) ; *P. alpina* var. *flavescens* Rouy, Fl. Fr. XI : 197 (1909).
Var. γ *villosa* (St-Lager), Rouy, Fl. Fr. XI : 197 (1909) = *P. albiflora* b. *villosa* St-Lager in Cariot, Etude des Fleurs II, 8e édition : 645 (1909). — Je ne connais pas cette plante à laquelle les auteurs attribuent un scape velu et une corolle rougeâtre.
Var. δ *Lenduerï* Beauverd, in Bull. Soc. bot. Gen. III : 237 et 326 cum fig. VIII (1911).

? Subsp. II, Gavei Beauverd in Bull. Herb. Boiss. V : 411 (1905) : *corolla cærulea.*

Var. ε *Gavei* (Beauverd) Rouy, Fl. Fr. XI : 197 (1909).
Var. ζ *Lemaniana* Beauverd, in Bull. Herb. Boiss. 2e sér. V : 411 (1905).

Nous avons récolté dans notre dition toutes les espèces de la subsp. *alpina*, sauf la var. *villosa* dont les auteurs ne précisent aucune de ses stations ; quant à la « ? subs. *Gavei* », nous avons justifié toutes nos réserves à son égard.

25. — Globularia vulgaris var. **subacaulis** Gaudin., Flora Helv. I : 379 nomen (1828) ; DC., Prodr. XII : 612, cum diagn. (1848).

Comme toutes celles de notre flore, cette variété appartient à la sous-espèce *Willkommii* (Nyman. Syll. pl. eur. : 140) ; outre sa floraison d'un mois plus précoce (avril), elle se distingue, dans une même localité donnée, par des tiges excessivement courtes à l'époque de l'anthèse (1-3 cm.), mais fortement accrescentes jusqu'à la maturité des fruits (6-10 cm.), tandis que les feuilles basilaires sont plus longues (5-6 cm., parfois 10-12 cm.) que chez les autres variétés de la sous-espèce (3-5 cm., parfois 7-9), dont la longueur des tiges varie entre 10-25 cm. à l'anthèse pour atteindre 15-35 cm. à la maturité, ou même jusqu'à 40-60 cm. chez la var. *elongata* (Gave!). Nous la connaissons des stations suivantes :

Ain : Glariers du Journan aux environs de Segny (29 avril 1911 !) ; Fort-de-l'Ecluse, en fruits parmi les formes typiques à peine épanouies (leg. A. de Seigneux, 6 mai 1883, in Herb. Boiss.) ; garides sur Culoz (13 avril 1911). — Haute Savoie : pentes du Parmelan sur Dingy, vers 700 m. (19 avril 1902 !). — Genève : Glariers de l'Allondon, près La Plaine (2 mai 1908 !). — Vaud : environs de Lausanne (Reynier in Gaudin, Fl. helv.) ; environs de Bex, sans date (Thomas in herb. Boiss.). — Valais : environs de Martigny (13 avril 1895, leg. Bernet, in herb. Boiss.). — Tessin : Mte-Boglia, 700 m. alt. (1er mai 1892, leg. Conti in herb. Boissier). Mentionnée d'autre part sans localité précise pour la flore de France (Rouy l. c. XI : 211), et pour l'Espagne (Reuter teste DC. Prodr. XII : 612) ; l'herbier Boissier en conserve un échantillon récolté à Bilichgrätz, en Corinthie, par Freyer (Rchb. exsicc. N° 1549, sous le nom de *Gl. vulgaris*).

— La variété typique de la sous-espèce *Willkommii* (var. α *Willkommii*) est fort répandue dans tout le bassin du Léman, où elle peuple les ravins ensoleillés, les garides et les gnérets de la plaine alluviale (par exemple ravins de l'Hermance, bois des Frères, pied du Salève près Genève, Mt-Mussy, Faucille (Ain), Plaine des Rocailles (Hte-Savoie, etc.). La variété *elongata* beaucoup plus rare, se distingue moins par l'élévation de ses tiges que par leur diamètre plus grêle et le nombre restreint de ses feuilles caulinaires plus molles et plus éloignées des feuilles basilaires (4-8 contre 10-25 de la var. *Willkommii*) ; nous en connaissons les localités suivantes : Hte-Savoie : entre Talloires et Montmin, 700 m. alt., Alpes d'Annecy (leg. P. Gave, hampe en fruits de 50-60 cm. de hauteur, juillet

1894) ; ravins du Nant-Trouble, sur Ugine, Aravis (leg. Beauverd : hampes de 4-5 cm., 15 juillet 1905!) : terrasse alluviale de Tougues, plaine du Chablais (leg. Beauverd, 8 juin 1907) ; garides calcaires de la Plaine des Rocailles, aux environs de La Roche (leg. Beauverd, 3 juin 1911). — Vaud : environs de Founex, près Coppet (leg. Dr Mercier, 24 juin 1842, sous le nom de *Globularia nudicaulis*, herb. Boiss.) ; environs de Bex (leg. Schleicher, sans date, herb. Boiss.). — Tessin : Gandria, 300 m. alt. (leg. Conti, 24 avril 1892, in herb. Boiss.) — Zurich : environs d'Andelfingen (leg. Fuckel, sans date, in herb. Boissier !)

26. — Galium boreale var. nov. **gexiana** Beauverd : *caulibus* elongatis (30-40 cm. altis), tenuibus, basi teretis, apice obsolete quadricostatis : *foliis* anguste lanceolatis (superficie 10-15 × 3/4-1 1/2 mm.) supra obsolete 1-3-nerviis, subtus valde carinato-1-nerviis, margine revolutis ; internodis 5-9 remotis (3-6 cm. long.), glaberrimis ; *panicula* terminali laxe oblonga (9-12 cm. long. × 5-7 lata) ; *stigmata* basi usque ad medio coalita, apice erecto-divaricata ; cætera ut in var. typica.

Hab. — Gallia : in collibus et pratis subalpinis circa locum dictum « Mourex », prope Gex (Ain), alt. 750-800 m., cum var. *typicum*. — Leg. ipse, die 19 mensis Junii 1911.

— Mélangée au type, d'ailleurs rare dans le Pays de Gex, cette variété en diffère à première vue par ses feuilles excessivement étroites, qui me l'avaient fait prendre pour un hybride possible des *G. boreale* × *verum* ; une analyse attentive m'a vite convaincu qu'il ne s'agissait aucunement d'un produit croisé, mais d'une forme remarquable avant tout par la structure du stigmate, dont les branches restent soudées entre elles de la base au milieu, et divergent à peine à partir de ce point. D'autre part, les corolles sont plus petites (3 3/4 mm. diam., contre 4 mm. des formes typiques *de la même localité*), les tiges beaucoup moins quadrangulaires, les feuilles nettement trinerviées sur les 2 faces et beaucoup plus larges (3-4 1/2 mm.) sur une longueur égale ; enfin chez le type, les entre-nœuds sont plus nombreux (10-15) et relativement plus rapprochés au-dessous d'une panicule plus densément fleurie (3-7 cm. × 3-4 cm.) et à rameaux plus courts. — Une autre forme saillante, à fruit hispide comme chez la nouvelle variété, se distingue par des feuilles encore plus larges (4-6 mm.), des corolles plus grandes (4 1/4 mm. diam.), des étamines plus longues (1/2 mm. contre 1/4 des 2 précédentes variétés), un port plus réduit (0-2 entrenœuds non florifères) et une inflorescence plus longue et plus étroite (9-15 × 1-3 cm.) ; je me réserve de la décrire lorsque je l'aurai vue en fruits mûrs ; elle habite les éboulis du Mt-Méry, vers 2300 m. (26 août 1911).

C'est au cours de ces recherches comparatives, effectuées sur des représentants de l'aire complète du *G. boreale* (Amérique septentrionale, Europe tempérée et boréale, Asie septentrionale jusqu'en Mandchourie), que j'ai été conduit à décrire comme nouvelle espèce le *G. Hemsleyanum* de Chine (cf. Bull. Soc. bot. III : 295, 1911).

27. — Erigeron acre var. nov. **vallesiacum** Beauverd ; cf. fig. IX : 1-8. — Herba multiceps, foliosissima ; **folia** *basilaria* ovato-spathulata margine integra vel ± remote dentata, sub anthesi exsiccata, *caulina* 50-100 valde approximata, sessilia, oblongo spathulata ; **inflorescentia** in apice caulis dense congesta, capitula breviter pedunculata ; cætera ut in var. typica.

Hab. — Helvetia : in locis incultis circa locum dictum « Lens » supra Sierre in pago vallesiaco, alt. 1200 m., ubi copiose cum var. typica. — Leg. ipse déc. 3 mensis Augustii 1911.

La localité où se rencontre en abondance cette très saillante variété du polymorphe *Erigeron acre* L. appartient aux terrains récemment défrichés, puis

Fig. IX. — *ERIGERON ACRE* var. nov. *VALLESIACUM* Beauverd; **1** : port de la plante (réduit 4 fois), à feuilles caulinaires vertes, à feuilles basilaires sèches à l'anthèse; **2** : écaille du péricline ± 4 mm. (grossi 11 fois); **3** : fleur ♀ de la périphérie ligulée (± 5 mm. sans l'akène : grossi 8 fois); **4** : fleur ♀ du disque, tubuleuse-tronquée (± 2 1/4 mm. sans l'akène : grossi 8 fois); **5** : fleur ☿ du centre (grossi 8 fois); **6** : une étamine (grossi 20 fois); **7** : style d'une fl. ☿, à stylopode *sp.* peu saillant à l'anthèse, et disque *d* très court (grossi 9 fois); **8** : inflorescence à pédoncules plus courts que les feuilles (grandeur naturelle), comparée à **9** : inflorescence d'une forme typique de l'*Erigeron acre* L. (grandeur naturelle).

aussitôt laissés incultes, de l'association du *Pinus silvestris* et du *Quercus lanuginosa*, à proximité des belles garides où les *Cytisus radiatus*, *Scorzonera austriaca*, *Anemone montana*, *Centaurea vallesiaca*, *Stipa capillata* et cent autres bonnes espèces caractéristiques de la flore valaisanne prospèrent dans les interstices des affleurements de schiste lustré exposés au midi : là, de nombreux individus typiques de l'*Erigeron acris* se mélangent aux *Onobrychis arenaria*, aux *Ononis Natrix*, aux *Oxytropis villosa*, aux *Astragalus Onobrychis* et aux vingt papilionacées rares de la garide, tandis que les cultures voisines, plus ou moins bien soignées, hébergent avec les inévitables *Delphinium Consolida* d'innombrables *Erigeron canadense*. Cette dernière constatation permettait d'autant plus d'admettre l'hypothèse d'un hybride que, tout à côté, les *Erigeron acre* ressemés de la garide prenaient dans ces terrains des proportions luxuriantes inaccoutumés et sans chercher beaucoup, je recueillais la plante ci-dessus décrite précisément au milieu des parents présumés : l'état des feuilles basilaires sèches à l'anthèse, la présence de quelques dents sur plusiesrs d'entre elles (voir la vignette en *1*), et le très grand nombre de feuilles caulinaires combiné à l'aspect particulier de l'inflorescence, ne pouvaient que me confirmer dans cette opinion. Seule l'analyse microscopique ne tarda pas à me convaincre qu'il n'en était rien, aucun des organes tant végétatifs que floraux ne manifestant la moindre trace de l'influence de l'*E. canadense* sur la nouvelle plante ! — Les figures 2 à 7 de la vignette IX permettront, à qui connait les organes de reproduction de l'espèce américaine, de

mieux se convaincre de cette affirmation : somme toute, la plante valaisanne ne diffère des formes ordinaires que par son multicaulisme, ses feuilles beaucoup plus nombreuses et serrées, pénétrant jusqu'au sommet d'une inflorescence très dense dont elles dépassent la longueur des pédoncules courts et fort rapprochés (comparez fig. 8 avec 9). La recherche des textes relatifs aux manifestations du polymorphisme de l'espèce, et leur comparaison avec les échantillons d'herbier, nous conduisirent à l'*E. acre* var. *confertum* Boiss., Fl. Or. III : 166 (1875); mais là encore, cette solution ne pouvait convenir, la var. *confertum* comprenant plusieurs plantes différentes, comme la synonymie permettait d'ailleurs de le présumer : bien qu'un ou deux échantillons de l'Herbier Boissier fussent assimilables à la plante valaisanne, il ne pouvait être question de faire entrer cette dernière dans le cadre de la var. *confertum* comprenant entre autres la var. *asteroides* DC. et l'*E. podolicum* Besser. Dans ces conditions, la création d'un nom spécial s'imposait pour désigner la variété nouvelle qui nous paraît susceptible d'être recherchée avec succès encore ailleurs qu'en Valais.

28. — Antennaria dioica L. var. **gallica** Camus, in Bull. Soc. bot. France XXXVIII : 351-52 (1891) ; Koch, *Synopsis* (éd. 3 Hallier et Wohlfarth) II : 1337 (1902) ; = *A. dioica* var. *discolor* Rouy, Fl. de France VIII : 180 (1903) pro parte.

Considérée par M. Camus comme forme typique de l'ancien *Gnaphalium dioicum* L., les recherches faites dans la bibliographie du sujet n'ont conduit à penser que la question ne saurait être tranchée dans ce sens, tout d'abord parce que Linné, dans tous ses travaux, reste muet quant à la pubescence foliaire de sa plante, ensuite parce que la consultation des matériaux d'herbier fait constater combien la variété à feuilles pubescentes sur les deux faces est de beaucoup la mieux représentée non-seulement pour la flore scandinave que le grand botaniste suédois avait sous les yeux, mais également pour toutes les autres contrées du globe où l'*Antennaria dioica* est répandu : seul le centre de la France paraît faire exception en accordant une prépondérance bien marquée, sinon exclusive, pour la variété munie de feuilles glabres et vertes sur la face supérieure, et toutes recouvertes d'une pubescence grise-argentée sur la face inférieure, que pour cette raison M. Camus nous a paru bien inspiré en la dénommant var. *gallica*.

D'ailleurs, voici quelques extraits des principaux auteurs anciens qui traitent de cette question :

Linné 1753, décrit la plante en insistant sur son caractère dioïque et en notant la forme des divisions du péricline ainsi que leurs nuances ; ne dit rien de la pubescence foliaire.

Lamark 1786, in « Dict. Encycl., bot. II : 755-756 » décrit le premier les feuilles du *Gnaphalium dioicum* comme étant « vertes en dessus, blanches et cotonneuses en dessous ». Il s'agit évidemment de la plante des environs de Paris, puisque après lui avoir attribué l'Europe comme patrie, il ajoute qu'elle croît « sur les côteaux arides et sablonneux ; elle fleurit au commencement de mai ».

Gaertner 1791, en créant son genre *Antennaria* pour y placer le *Gnaphalium dioicum* L., ne dit aucun mot des feuilles.

P. de Candolle 1815, dans le IVe volume de la « Flore française » page 137, dit que « les tiges sont couvertes d'un coton blanchâtre, ainsi que les jets et *la face inférieure des feuilles*.. » : ne dit rien de la face supérieure.

Grenier et Godron 1850, disent dans leur « Flore de France », II p. 189 : «... feuilles *blanches tomenteuses en dessous, vertes et glabres en dessus*... ».

Cette description précise, et sans restriction quant au territoire planitiaire français, explique pourquoi ce n'est qu'à partir de 1891 que M. Camus s'avise à distinguer, à cause de ses feuilles *tomenteuses sur les deux faces*, une variété qu'il a recueillie dans les Pyrénées (Cauterets), dans la chaîne du Mont-Blanc et dans celle du Mont-Rose, et qu'après comparaison avec les matériaux de l'Herbier du

Muséum de Paris, il constate que : « dans le nord de l'Europe, elle paraît exister presque exclusivement et à toutes les altitudes », raison pour laquelle il la désigne par le nom, parfaitement valable d'après les nouvelles règles de nomenclatures, de var. *borealis* Camus (Bull. Soc. bot. Fr. XXXVIII : 351-52. 1891), bien qu'il eut été plausible de la désigner comme var. *α typica* !

Qu'il nous soit permis d'ajouter que cette variété *borealis* est de beaucoup la plus répandue dans les contrées montagneuses du Jura, du plateau suisse et des Alpes, où elle habite toutes les altitudes inférieures, moyennes, et plus rarement alpines ; en revanche, la variété *gallica* y est fort rare, ainsi qu'en Suisse, où pour la première fois dans toutes nos herborisations, nous l'avons recueillie à l'orée des bois de mélèzes du plateau de Crans-Montana, sur Lens (Valais), à l'altitude de 1450 m. ; cette plante forme là de grands tapis au sein des plates-bandes de la variété *borealis* qui prédomine de beaucoup. Mais tandis que les pieds ♀ de cette dernière variété se distinguaient par les divisions larges et arrondies de leur péricline (1 1/2-2 mm.), ceux de la var. *gallica* se faisaient remarquer au contraire par des écailles excessivement étroites et acuminées au sommet (1/2-3/4 mm. largeur) ; dans tous les cas où l'on pouvait observer des pieds ♀ de la var. *gallica* munis d'écailles plus larges, l'examen des feuilles caulinaires permettait de constatere la pubescene ± accusée de leur face supérieure, tandis que cette face restait absolument glabre et verte chez les individus à écailles étroites ; s'agirait-il d'un métissage entre les deux variétés ? Nous sommes enclin à le croire, sans pouvoir présenter de raison pour l'affirmer, et soumettons la question à l'examen de nos confrères en leur recommandant d'observer si dans leur dition il existe des individus ♀ de la var. *gallica* à écailles du péricline de la largeur de celles des individus ♀ et pourvus en même temps de feuilles caulinaires ± pubescentes en dessus : si oui, existe-t-il dans le voisinage des représentants de la var. *borealis* ? Ou encore y a-t-il des exemplaires ♀ de var. *borealis*, à écailles du péricline étroites, hors de la proximité ± relative de la var. *gallica* ? Autant de question à élucider pour préparer le terrain à la solution du problème de ce métissage présumé.

Comme la présence en Suisse de l'*Antennaria dioica* var. *gallica* constitue un fait inédit, j'ai recherché dans les collections Boissier et celles de l'Université de Zurich, obligeamment communiquées par M. le Prof. Dr H. Schinz, la distribution générale de cette variété, recherches qui ont abouti aux constatations suivantes, ordonnées de l'est à l'ouest :

Insula sachalina : leg. Augustinowicz, 1872 (métis ?)
— Sajan (?) leg. Augustinowicz, 1874 (métis ?)
Sibetia altaica : leg. Mardofain (sans date, forme typique !)
Suecia : leg. Junii 1901 « Vestergöthia, in pratis prope Müllijo », sub « f. *corymbosa* » (Dörfler, Herb. norm. exsicc. N° 4129, forme typique !)
Norvegia : leg. Blytt., Christiania (sub « *A. dioica* var. ! », sans date : forme typique !)
Germania : leg. Fuckel, in Oestrich (Nassau, sans date, forme typique !)
— : leg. Baumgartner, ex herb. Conti (métis *borealis* > *gallica* !)
Helvetia : leg. Fuckel in Findelen (vallée de Zermatt, Valais, sans date : forme typique !)
— : leg. J. Vetter, sans date, un exemplaire parmi 8 autres de la var. *borealis*, au Marchairuz (Jura vaudois : métis ?) — Obligeamment communiqué par M. le Prof. Dr Hans Schinz, Herbier de l'Université de Zurich.
— : leg. Bucher, 14 juin 1884. Elsau (Canton Zurich ; métis *borealis* > *gallica* ; obligeamment communiqué par l'Herbier de l'Université de Zurich).
— : leg. K. Fiedler, juin 1878 : collines ensoleillées sur Davos-Dörfli (Grisons ; deux exemplaires typiques mélangés à 6 autres de la var. *borealis* ; Herbier de Zurich).

Gallia : leg. Guérin, 1840 ? environs de Briançon (Htes-Alpes : forme typique mélangée à des exemplaires de métis et de la var. *borealis* !)
— : leg. Bentham, août 1839, Pyrénées centrales (forme typique et métis ?)
Hispania : leg. Willkomm, iter hisp. II, juill. 1850. N° 423 : Sierra de Moncayo, 4010-5000′ (Aragonia : forme typique mélangée au métis et à la var. *borealis*).
America : leg. Mac Dougal 6 juin 1898, Mormon Lake 7000′ (Arizona ; métis *borealis* > *gallica*, cum var. *borealis* !)
— : leg. A. et Gertr. Heller, N° 3612 (New Mexico : metis *gallica* > *borealis* !).

Cette distribution doit être complétée par l'indication de la Laponie centrale, entre Gelliware et Malmberget, que donne M. Rouy (cf. Fl. Fr. VIII : 181, note du bas). Sauf une petite aire assez homogène comprenant la France centrale jusqu'aux environs de Paris, l'aire générale de la var. *gallica* paraît disjointe pour autant que l'on envisage soit les faits consignés dans la littérature floristique, soit ceux résultant de la confrontation des herbiers ; il nous semble toutefois qu'une documentation plus serrée modifierait sensiblement cette conception proposée à titre d'appel : pour quiconque voudrait entreprendre à ce sujet une statistique sérieuse qui seule pourrait conduire à une solution satisfaisante de la question, qu'il nous soit permis d'attirer l'attention sur quelques points susceptibles d'induire en erreur un observateur pressé :

1° Les feuilles *basilaires* des rosettes tant fertiles que stériles de l'*Antennaria dioica* ne sauraient entrer *seules* en ligne de compte pour la détermination de la var. *gallica* : il arrive en effet qu'en hivernant, elles peuvent se dépouiller totalement ou partiellement de la pubescence foliaire de leur face supérieure, selon la nature de la station ou même selon les variations annuelles de la mauvaise saison : dans les plaines humides et mal protégées par la neige à la fin de la période de repos, cette pubescence de la face supérieure des feuilles se désagrège lentement tandis que l'épiderme, qui résiste seul, se trouve plus ou moins mis à nu à l'époque de l'anthèse et paraît alors vert et glabre. Un examen à la loupe permet de reconnaître quelques détritus aranéeux, derniers témoins de la pubescence disparue ; ou, à défaut, l'examen des *nouvelles feuilles* stolonifères et caulinaires inférieures nous fixera sur la valeur de la plante : si la face supérieure de ces feuilles est uniformément pubescente — densément ou ± faiblement, peu importe — l'on aura affaire à une forme de la variété typique, soit var. *borealis* Camus; si au contraire elle se montre d'un vert frais et totalement glabre sauf sur l'extrême bord qui reste finement argenté-soyeux dans la plupart des cas, l'on se trouvera bien en présence de la variété *gallica* Camus, qui dans son type le plus pur reste glabre jusque dans ses feuilles caulinaires supérieures.

2° La visite de certains insectes sur le vert peut contribuer à falsifier l'aspect de certaines feuilles originairement pubescentes, en pratiquant une tonsure totale ou partielle qui met à nu un épiderme du vert le plus frais; sans beaucoup d'exercice, il est aisé de distinguer ces effets, d'origine animale, de la glabréité normale des feuilles; d'ailleurs, les insectes tondeurs s'attaquent de préférence à la face *inférieure* des feuilles, à pubescence toujours plus fournie que celle de la face supérieure. — M. le professeur Chodat m'a cité des cas analogues observés par lui-même sur des *Leontopodium* et pratiqués par des bourdons !

3° Enfin, il ne faut pas confondre la var. *gallica* Camus avec une manifestation *discolore* de la variété typique, qui dans la plaine surtout présente le plus souvent des feuilles vertes moins *pubescentes* en dessus, d'une nuance et d'une consistance très différentes de celles de la face inférieure, qui reste fortement tomenteuse-argentée en dessous. Il nous semble que c'est *à cette dernière forme seulement*, mise en opposition des formes alpines *très fortement tomenteuses en dessus*, qu'il convient d'appliquer la dénomination de « *discolor* Rouy (Fl. Fr. VIII : 180, 1903), en supprimant l'alternative des « feuilles *glabres* » insérée à la première ligne de la page 181, et qui convient à la seule plante de Grenier et Godron (Fl. Fr. II : 189) distinguée comme var. *gallica* par M. Camus.

29. — Lactuca virosa L. var. **Lactucarii** Rouy (Fl. Fr. IX : (1905) ; = *Lactuca Lactucarii* Lamotte, Prodr. fl. pl. central : 467 (1881) ; *L. Scariola* var. *altissima* Lecoq et Lamotte, Catal. : 250 (1847) ; *Lactuca virosa* Reich. Ic. fl. germ. et helv. XIX. tab. 71 (MCCCCXXII) non L.

Les deux variétés *flavida* et *Lactucarii* pullulent, souvent côte à côte, dans les rochers escarpés et les garides de la Maurienne, depuis Pontamafrey jusqu'au delà de St-Michel, où nous les avons récoltées en jeunes pousses lors de l'excursion officielle des 13-15 avril 1911. Leur culture aux Jordils nous a donné de curieux résultats comparatifs : pendant que la var. *flavida* était rapidement attaquée par les insectes qui en perforaient les feuilles en même temps que celles d'autres plantes voisines, la variété *Lactucarii* n'offrait aucune trace de passage d'animaux, tandis que semblables à des éclaboussures d'encre à écrire, les taches livides de ses feuilles apparaissaient à distance comme autant de véritables perforations d'insectes, comparables à celles des feuilles rongées de la var. *flavida*! Y aurait-il là un moyen naturel de défense éloignant les parasites qui, par l'effet d'une illusion d'optique, pourraient croire la place occupée? Ou bien l'odeur excessivement vireuse de la plante décèle-t-elle la présence d'un suc spécial meurtrier pour les insectes? — Je n'ai pu élucider la question ; mais ce que j'ai constaté avec certitude, c'est le moyen de défense contre l'attaque des limaces constitué par les aiguillons articulés qui arment les nervues de la face inférieure des feuilles : à l'état jeune, le moindre attouchement provoque chez les aspérités de ces feuilles la sécrétion abondante du suc laiteux dont les limaces comme les insectes paraissent redouter tout particulièrement le contact ; mais plus tard, cette ressource tarit, et les limaces pourraient impunément se promener sur les feuilles si, avant d'y parvenir, il ne s'agissait de braver les aiguillons plus haut mentionnés. Ces aiguillons comprennent deux parties : 1° un coussinet conique, ± sclérifié, au-dessus duquel est articulée une longue aiguillette hyaline qui se détache au moindre contact ; or après avoir isolé, dans l'humidité et l'obscurité d'une petite chambrette de briques une feuille basilaire de var. *Lactucarii* en compagnie d'une limace — la station où je cultivais ma plante étant trop chaude et sèche pour favoriser l'invasion naturelle de ces mollusques — je pus voir l'un de ces derniers essayer en vain de forcer le rempart d'aiguillons défendant les approches du limbe, et se retirer après avoir fait de son corps une pelotte où s'étaient fixés tous les aiguillons de la partie visitée ; quant aux coussinets ainsi décapités, ce qu'il en restait était encore suffisamment acéré et résistant pour s'opposer à de nouvelles attaques, que je n'eus d'ailleurs pas l'occasion de constater. Enfin, à l'époque de l'anthèse, toutes les parties de l'inflorescence sont couvertes de menus cils sécrétant également au plus léger attouchement une abondante provision de lait vireux : j'ai vu de très petits diptères, notamment des pucerons ailés, aborder l'un des capitules de l'inflorescence et rester englués sur place par les gouttes de suc végétal que leur simple contact venait de projeter.

Le pied de la var. *flavida* n'ayant pas fleuri aux Jordils, je n'ai pu me rendre compte comme pour la var. *Lactucarii* de ses ressources dans la lutte contre les animaux, et me suis demandé si la grande prépondérance de la var. *Lactucarii* en Maurienne n'était pas due à un fait de sélection naturelle, ces deux variétés étant issues du même type de *Lactuca virosa* et ne se distinguant extérieurement l'une de l'autre que par les feuilles non maculées, la taille moins élevée et les fleurs jaune-pâle de la var. *flavida* (jaune vif chez la var. *Lactucarii*).

Ajoutons que le *Lactuca virosa* var. *Lactucarii* (Lamotte) Rouy n'était pas connu en France à l'état spontané, et n'avait été mentionné dans la flore française (cf. Rouy, l. c. IX : 199, et *Bull. Soc. dauph.* exsicc. N° 2520) que pour la culture en grand dont il a été l'objet à Herbet, près Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), pour l'extraction du lactucarium : sa spontanéité dans la flore maurienaise ne saurait faire aucun doute, et mérite pour cette cause d'être signalée, ainsi que l'identification présumée qu'en indiquait Lamotte avec le *Lactuca altissima* M. B. du Caucase, et que la comparaison avec les matériaux de Marschall Bieb. conservés à l'Herbier du *Flora Orientalis* ne permet plus de maintenir !

30. — **Hieracium Seringeanum** Arvet-Touvet[1] Bull. Soc. Murith. XXV : 102 (1902) et in Ann. Jard. bot. Genève VI : 163 (1902) = *H. subspeciosum* Näg. ssp. *H. pseudoplantagineum* Zahn, in Schinz et Keller, Fl der Schweiz, éd. 2, II : 297 (1905) ; Nouv. Mém. Soc. helv. Sc. nat. XI : 450 [Hieracien der Schweiz : 290] (1906).

Nouvelle forme fixe d'une combinaison « *H. silvaticum-villosum-glaucum* » pour la flore du versant valaisan des Alpes bernoises, où nous l'avons rencontrée en compagnie du *Leontopodium alpinum* dans les parois calcaires d'Armillon, sur Lens, col du Rawyl, alt. 2200 m. — A notre sens, la dénomination de cette plante a été l'objet d'une interprétation erronée de M. Zahn lorsqu'il rejette en 1905 le nom proposé dès 1902 par M. Arvet-Touvet, afin de le remplacer par celui de «*pseudo-plantagineum*» en se basant sur le fait que le nom de *Seringeanum* avait été utilisé dès 1901 : en comparant les textes, l'on constate en effet, dans l'édition Hallier et Wolfarth du Synopsis de Koch, vol. II p. 1899 (déc. 1901) un « *Hieracium pallidiflorum* ssp. *H. lautoscanum* var. *Seringeanum* Zahn » ; mais dans ce cas, il ne s'agit aucunement d'un binôme comme M. Zahn lui-même l'admet pour la plante décrite dans le *Bulletin de la Murithienne* et que M. Arvet-Touvet eut bien soin, le premier, de distinguer de son ancien *H. plantagineum* allant même plus loin en présumant sa valeur subordonnée. Dans de telles conditions, aucune règle ne s'oppose plus au maintien du nom de M. Arvet-Touvet, qui jouit à l'évidence du droit de priorité.

Cette plante rare n'était jusqu'alors connue que des Alpes Lémaniennes (Bas-Valais : leg. Briquet et Wolf; Hte-Savoie : leg. Bouchard), des Alpes dauphinoises (leg. Arvet-Touvet) et du canton de Berne (au Nord de Grindelwald : leg. Bernouilli) ; elle constitue une nouvelle acquisition pour le territoire alpin valaisan (leg. Beauverd 1911).

31. — **Hieracium pseudo-Cerinthe** Koch, Synopsis ed. 2, II : 525 (1844) = *H. cerinthoides* Vill., Hist. pl. Dauph. III : 111, tab. 32 (1789), non L. ; *H. Reuteri* Reichb. f. Ic. fl. germ. et helv. XIX : 66, tab. 137 (1869) ; *H. amplexicaule* var. *Balearicum* Freyn ex Hnter exsicc., teste Zahn Hier. der Schweiz : 412 (1905).

En déterminant des spécimens de cette plante que j'avais récoltée dès 1910 dans Plaine des Rocailles, à 500 m. d'altitude et au centre du plateau du Faucigny (Hte-Savoie), M. Arvet-Touvet n'admettait aucun doute sur son assimilation à l'*H. Reuteri* Rchb. (1859) identifié à l'*H. pseudocerinthe* Koch (1844), identification confirmée par Zahn dans les « Hieracien der Schweiz », p. 142 (1905).

D'allure exclusivement montagnarde et subalpine — Zahn lui assigne ses limites altitudinales entre 1300-1900 m., et je l'ai même rencontrée à 2000 m. aux Fours, Aravis (Hte-Savoie), et au Rawyl (Valais) — il importait de signaler la présence de cette belle Epervière en pleine contrée planitiaire, tapissant 3 ou 4 gros blocs erratiques de calcaire urgonien ornés d'innombrables *Erinus alpinus* et parmi les colonies tout aussi nombreuses d'*H. amplexicaule* et d'*Arabis muralis* ; non loin de là, d'ailleurs, d'autres blocs sont tapissés d'espèces disparates telles que *Cyclamen europæum*, *Potentilla caulescens*, *Aspidium lonchitis* et *Hieracium Balbisianum* A.-T., autre Epervière montagnarde à laquelle la monographie de Zahn assigne des limites altitudinales comprises entre 1300-2000 m. (Zahn l. c. p. 365). Une association de ce genre existe ailleurs dans les Alpes d'Annecy, au voisinage de la cluse de St-Clair, où ces deux Epervières se rencontrent entre autres l'une (*H. pseudocerinthe*) au-dessus de Villaz, à l'altitude de 1000 m. à peine, l'autre (*H. Balbisianum*) parmi les gros blocs éboulés à l'entrée de l'ancienne voie romaine entre Naves et le pont de St-Clair, à 600 m. d'altitude environ : mais là du moins, la fraîcheur du défilé combinée à la proximité de montagnes élevées peut en quelque mesure justifier

[1] Nous devons à la grande obligeance de M. Arvet-Touvet la revision de tous les *Hieracia* de cette récolte, et l'en remercions bien vivement à cette place.

cette station abyssale, tandis qu'aucune de ces conditions ne se trouve réalisée chez nos blocs de la Plaine des Rocailles, distants de 8 kilomètres du pied des montagnes les plus rapprochées : ce résultat est de nature à nous encourager dans notre projet d'une monographie floristique de la Plaine des Rocailles (cf. Bull. Soc. Bot. Genève II : 70-75, année 1910).

32. — **Hieracium scorzonerifolium** Villars, Hist. pl. Dauphiné III : 141 (1901), ssp. *flexuosum* (Waldst. et Kitabel, in Willd. Sp. pl. III : 1581 [1800]). — Magnifique plante montagnarde qu'en compagnie de M. Ph. de Palézieux nous avons récoltée en exemplaires bien fleuris, le 19 juin 1911, au Mt-Mussy (Pays de Gex, Ain), dans les bancs de rochers jurassiques de la station du Buis, entre 700-800 m. d'altitude, station abyssale assez remarquable.

33. — **Hieracium Briquetianum** Arvet-Touvet in Bull. Herb. Boissier II : 627 (1894) ; = *H. longifolium* β. *Briquetianum* Zahn, Hier. der Schweiz : 212 (1905).

En ajoutant à cette détermination la note « forma *genuina* », M. Arvet-Touvet s'exprimait ainsi : « Plante rarissime, à rechercher avec soin dans votre dition ! »

L'exemplaire ainsi déterminé, qui à notre sens ne permettait aucune confusion possible avec l'*H. longifolium* d'ailleurs présent dans la station, provenait des calcaires détritiques de l'Ar, au-dessous de Montmin, à l'altitude de 1700 m. environ (massif de la Tournette, Alpes d'Annecy, Hte-Savoie). — Les deux seules stations connues de cette plante étaient jusqu'alors celles de Haut-Fleury, sur Sommans, Alpes Lémaniennes (leg. Briquet) et de Fionnay, Alpes pennines, Valais (leg. J. Vetter).

34. — **Hieracium Paicheanum** Arvet-Touvet in Bull. Herb. Boiss. V : 480 (1897) ; = *H. Trachselianum* β *rhœdifolium* A. Kerner in Dalla Torre, Alpenpflanzen : 149 (1889) teste Zahn, Hier. der Schweiz : 273 (1905) ?, vel *H. maledictum* Zahn (*H. aphyllum* ssp. *maledictum* = *dentatumglanduliferum* Zahn) in Hier. d. Schweiz : 307 (1905) ?

D'après les *Hieracien der Schweiz*, la plante tyrolienne (cimes entre le col de Rolle et le Cimone della Pala : leg. Briquet) qui aurait servi de type à la description de l'*H. Paicheanum* A.-T. et que Zahn a donné comme tel dans la 3me éd. du Synopsis de Koch (Hallier et Wohlfarth) vol. II : 1809, ann. 1901, ne serait autre que la variété *rhœadifolium* Kerner de l'*H. Trachselianum* figurée dans Reichenbach, Ic. XIX 2. tab. 42 B. et rencontrée en Suisse dans le seul canton de Glaris : la plante du même nom, donnée comme provenant de la vallée de Bagnes (environs de Mauvoisin : leg. Favrat), devrait porter le nom de *H. aphyllum* ssp. *maledictum* Zahn.

C'est à la première de ces deux plantes que se rapportent nos échantillons récoltés en assez grande quantité dans les pierriers de Cassay, à l'altitude de 1800 m. (massif de la Tournette, Alpes d'Annecy, Hte-Savoie), le 17 septembre 1910 : ce serait la 3me station connue d'une plante rarissime dont l'aire disjointe ne comprend jusqu'à présent que 3 localités : Cimone della Pala (Tyrol), Braunwaldalp (Glaris) et Tournette (Hte-Savoie), soit un point pour chacune des trois grandes subdivisions principales des Alpes orientales, Alpes centrales et Alpes occidentales !

Plantes inédites pour la plupart, ou constituant d'importantes unités nouvelles chez quelques circonscriptions naturelles de la flore du bassin supérieur et moyen du Rhône, la signification de ces trouvailles peut être envisagée à divers points de vue ; nous retiendrons les suivants qui nous paraissent plus particulièrement dignes d'intérêt :

1° Sous le rapport statistique, la flore du bassin du Rhône manifeste sa grande richesse non seulement par le nombre de ses unités spécifiques, mais encore par la variété des formes subordonnées assimilables à des « endémismes en petit » ; quelques hybrides nouveaux ou inédits pour la dition, accentuent cette tendance.

2° Un caractère remarquable et déjà mis en évidence pour la flore du bassin rhodanien supérieur réside dans l'intensité des irradiations de la flore plus méridionale, qui se manifeste en Valais jusqu'à une proximité assez grande des sources mêmes du fleuve »; la présence dans cet élément de plantes telles que les *Ephedra*, et d'un représentant du nouveau genre essentiellement méditerranéen-occidental des *Dispermotheca,* mérite d'être relevée.

3° Entre autres plantes de cette dition qui pourraient être admises dans la catégorie présumée des « endémismes en petit », il convient de faire des réserves sur quelques espèces qui pourraient tout aussi bien illustrer divers exemples de polytopisme ; ce sont :

a *Convolvulus arvensis* var. *villosus* Lejeune. — Le cas de cette espèce franchement rudérale et ségétale a été discuté précédemment aux pages 306-307 ; il convient de le rappeler à cette place comme exemple d'une plante hébergée chez nous par des stations de nature essentiellement artificielles.

b *Erigeron acre* var. *vallesiacum* Beauverd. — Chez nous, l'*Erigeron acre* n'offre pas l'allure franche d'une plante spontanée : sans rechercher les stations purement artificielles (moissons, vignes, cultures diverses) au même degré que les Fumeterres, les Coquelicots, les Camomilles, certaines Euphorbes, les *Delphinium Consolida,* etc., il n'en donne pas moins l'impression d'un type plutôt rudéral, ses stations planitaires ou montagnardes étant constituées par des terrains vagues situés soit à proximité des lieux cultivés, soit au bord des chemins ou sur le passage des troupeaux, soit encore parmi d'anciennes cultures en friche. Ce dernier cas est celui de notre plante valaisanne ; toutefois, comme l'on se trouve là en présence de la variété typique la plus caractérisée mélangée à celle que nous avons décrite sous le nom de *vallesiacum*, et cela sans formes de transition apparentes, il convient d'examiner jusqu'à quel point l'on pourrait avoir affaire à un cas de mutation, assimilable à du polytopisme pour autant que l'on peut tabler sur des échantillons d'herbier trop incomplètement documentés. En effet, dans l'herbier Boissier, les échantillons conservés sous le nom d'*Erigeron acre* var. *confertum* comprennent un exemplaire primitivement étiqueté « *Erigeron acre* var. ? » et récolté par Huet du Pavillon, en juillet 1853, à « Erzerum, *in incultis* » : il ne diffère de notre forme valaisanne que par le nombre plus restreint de ses feuilles caulinaires beaucoup plus espacées, et ne peut être identifié en toute certitude aux exemplaires du même lot qui, provenant de l'étage alpin (alt. 4000-5300 m.) du Taurus ou de l'Elbrus, avaient été provisoirement qualifiés d'« *Erigeron alpinum* var. ? » et ressemblent beaucoup plus à l'*E. alpinum* var. *intermedium* Schleicher de nos montagnes qu'à des ressortis-

sants de l'*E. acre* ; ce sont les véritables représentants de l'ancien *E. Orientale* Boissier, que cet auteur a plus tard identifié à l'*E. acre* var. *confertum* qui engloberait également la var. *asteroides* DC. (Prodr. V : 290, 1836). — Ne pouvant prétendre à discuter ici cette solution qui entraînerait d'ailleurs un remaniement de nomenclature, nous ne voulons retenir que ce point, c'est que l'*Erigeron acre* est susceptible, dans ses manifestations polymorphiques, de donner naissance, sur deux points distants l'un de l'autre mais offrant une certaine analogie à cause de leur climat montagnard continental, à deux formes presque identiques dont le caractère héréditaire ne saurait faire de doute pour ce qui concerne la station du Valais. A mon sens la valeur de la var. *vallesiacum* est aussi bien établie vis-à-vis du type que celle de la var. *intermedium* Schleicher vis-à-vis de l'*E. alpinum* ; ce parallélisme est absolu.

c *Antennaria dioica* var. *gallica* Camus. — Le cas de cette plante renforce vigoureusement celui des deux précédentes, puisque ici la spontanéité de l'*A. dioica* dans notre flore ne laisse subsister aucun doute, non plus que chez celle de toutes les contrées où la var. *gallica* a été observée (cf. localités de la page 333). Néanmoins, cette gradation d'un type ségétal, suivi d'un type douteux pour aboutir à un type spontané, n'implique pas dans notre esprit la nécessité d'admettre sans autre la théorie polytopique : toute la partie expérimentale, la seule d'ordre scientifique, reste encore à établir ; mais tout au moins trouvons-nous là des *faits* qui nous interdisent d'écarter *à priori* l'éventualité du polytopisme. Dans cette hypothèse, toutefois, et sous réserve de sa démonstration, il convient de remarquer que la dérivation polytopique ne comporte que des cas où, somme toute, les sujets ne sauraient être assez différents de la forme admise comme typique pour ne pas porter les caractères les plus marquants du sceau d'origine ; en outre, il peut y avoir, en deux stations données, certaines divergences dans l'expression des nouvelles formes issues d'un type commun, qui ne permettent pas de les identifier entre elles d'une manière absolue et qui pourraient être considérées comme le premier échelon des espèces dites « vicariantes ».

Enfin, si nous ne citons pas quelques *Hieracia* parmi les précédents exemples, c'est que leur cas paraît décidément se rapporter à un tout autre ordre de faits, mis en évidence par les travaux d'Ostenfeld et résumés dans le compte rendu de notre séance du 13 janvier 1908 (cf. Bull. Herb. Boiss. VIII : 152). La démonstration de ces faits peut s'établir en une certaine mesure par la recherche, dans une station donnée, des parents présumés d'une espèce reconnue comme hybride fixé ; mais là encore s'agit-il d'être bien assuré du choix judicieux de chacun des termes admis dans la formule d'hybridité.

Errata et rectifications au précédent fascicule du Bulletin

1° « **Mousses nouvelles du Japon et de Corée** » par Jules Cardot. — Un faux acheminement postal (sur Chambéry) des épreuves de ce travail n'a pas permis de tenir compte en temps utile des corrections suivantes de l'auteur :

Page 280, ligne 5, lire *Dimerodontium* au lieu de *Dimerodondium*.

Page 280, ligne 11 du paragraphe *Habrodon piliferus*, lire : « Jizo-gatake » au lieu de « Jizo-go-Take ».

Page 282, ligne 6 de « *Haplocladium (?(leskeoides* », lire « ... longe et acute... » au lieu de « ... longo... »

Page 283, moitié inférieure de la page, lire : « **Duthiella Japonica** » au lieu de « Duthialle ».

Page 284, 3me alinéa, lire : « **Lescurea julacea** » au lieu de « julacae».

Page 285, 3me ligne du 3me alinéa de « *Pseudoleskea lævissima* » lire « ... Afrique australe,... » au lieu de « centrale ».

Page 288, avant-dernier N°, lire : « **Isothecium hakkodense** » au lieu de « hakodense ».

Page 289, dernier mot du 5e N°, lire : « Jaeg. » au lieu de jacq. ».

Page 292, 3me ligne de « *Brachythecium rhynchostegielloides* », lire : « ... *Tenellæ vel litoreæ*... » au lieu de « nel » ; 4me ligne du paragraphe suivant, au lieu de « ... Dake (N° 3154, 3156) », lire : « 3152 ».

Page 292, 2me ligne de « *Brachytecium Uyematsui* », lire : « aulem » au lieu de « antem » ; à la dernière ligne, lire : « Yematsu » au lieu de « Yematsui ».

Page 293, 1re ligne, du 2me alinéa, lire : « **brevirameum** » au lieu de « brevirameum » ; 3me ligne, premier mot, lire, « minore » au lieu de « minere ».

Page 293, 5me ligne de « *Brachythecium plumosum* var. *Mimmayæ* », lire : Kanita, au lieu de « tanika ».

2° « **Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône** » par G. Beauverd :

Page 302, avant-dernière ligne de la légende fig. III, lire : « étamines *e' d'* incluses » au lieu de « inclines ».

Page 304, N° 12, à la fin de la 3me ligne du « *Sempervivum montanum* var. *ochroleucum* », ajouter : « An var. **pallidum** Wettstein ex Schinz et Keller, Flora der Schweiz 2e édit., II : 96 (1905) ? »

Page 305, 5me ligne du dernier alinéa (*Gentiana solstitialis*), lire : « ceux de la **forme** typique... » au lieu de « flore typique » ; id., 10me ligne, lire : « (var. **solstitialis** !) » au lieu de « var. **typica** ».

Page 306, 2me ligne du 2me alinéa, lire : « *G. germanica* ssp. *solstitialis* var. *solstitialis* » au lieu de « var. *typica* ».

Page 306, 10me ligne du 2me alinéa de « *Convolvulus arvensis* var. *villosus* », lire : « Hallier et Wohlfarth » au lieu de « Wohlgerath ».

Page 307, 5me ligne du N° 17 (diagnose), lire : « **1-2**-juga... » au lieu de « 12-juga ». — 1re ligne du 2me alinéa du N° 17 « *Melampyrum pratense* var. nov. *chrysanthum* », lire « in **silvis** pinorum et in **collibus** solis etc. » au lieu de « in Silois pinorum et in Collibus Solis etc. ».

Id., 2me ligne du 3me alinéa, lire : « p. **486**. —» au lieu de. « p. 468 ».

Page 308, dernière ligne (légende), lire : « type **alpestre** » au lieu de « *typicum* ».

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume III, N° 8. GENÈVE, 11 Décembre 1911.

NOTA. — *Par suite d'une erreur qui a échappé à la correction des épreuves, le précédent fascicule (31 octobre) portait le N° 8 au lieu du N° 7; nous prions nos abonnés de rectifier cette faute en constatant que la pagination du fascicule d'octobre fait exactement suite à celle du N° 6, 30 septembre.* [La Rédaction].

SOMMAIRE :

1. G. Beauverd : Plantes nouvelles ou méconnues de la flore du bassin du Rhône (fin : vignettes VI à IX, avec description d'un genre nouveau de Scrophulariacées-Rhinanthées), p. 309.
2. Errata et Rectifications au fscicule du 31 octobre (travaux de MM. Cardot et Beauverd), p. 340
3. **Compte rendu de la séance du 13 novembre 1911 :** Affaires administratives, p. 341. — G. Beauverd : Présentation de *Leontopodium* exotiques, p. 342. — R. Chodat : Un cas de xénie du Raisin; 2° Disjonction d'hybride chez une Cerise, p. 342. — R. Chodat : L'*Herbier Reuter* à l'Institut botanique, p. 342. — A. Lendner : Un cas probable de xénie du Poirier, p 343 — A. Guinet : Nouvelles stations du *Buxus sempervirens* et de l'*Artemisia Mutellina* pour la florule du rayon de Genève, p. 343.
4. A. Lendner : Un cas probable de xénie chez un Poirier (avec 4 vignettes dans le texte), p. 344

COMPTE RENDU

342me séance. — Lundi 13 novembre 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de la bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr **Louis Viret**, président.

La candidature de M. Isaac Gousenberg, pharmacien, présentée par MM. Chodat et Lendner et portée à l'ordre du jour, est acceptée par le vote réglementaire.

Le procès-verbal de la 341me séance (9 octobre 1911) est accepté avec quelques rectifications, indiquées par le secrétaire (voir à la page 340).

Publications déposées sur le bureau :

ALLEMAGNE : *Botan. Centralblatt*, vol. XXXI, Nos 15-16; FRANCE :

Bulletin de la Soc. botan. de France (Mémoire N° 22); *Bull. Soc. sc. nat. de la Haute-Marne*, vol. VIII, fasc. 10 (oct. 1911); RUSSIE: *Flora Caucasica critica*, vol. XXXI : Polypodiacées, Buxacées, Empétracées, Anacardiacées (Tiflis 1911); SUISSE: *l'Horticulture genevoise*, vol. I, N° 11 (Genève, nov. 1911).

PRÉSENTATION D'ESPÈCES EXOTIQUES DU GENRE *LEONTOPODIUM*. — En communiquant à l'assistance la collection complète des *Leontopodium* conservés à l'Herbier Boissier et comprenant des exemplaires de 16 espèces exotiques (sur 20) récemment décrites de ce genre, **M. Beauverd** fait savoir qu'il a eu récemment l'occasion d'analyser d'entre les matériaux indéterminés de l'Herbier Royal de Kew un exemplaire mâle de *Leontopodium Andersoni* C. B. Clarke originaire de Birmanie, et dont on ne connaissait jusqu'à présent que les exemplaires femelles conservés au Musée de Calcutta. Deux autres espèces nouvelles très remarquables par leur nature sous-frutescente feront l'objet d'une prochaine publication illustrée, ce qui portera à 23 le nombre des espèces (outre les nombreuses sous-espèces et variétés du type *alpinum* et les variétés récemment attribuées aux types *japonicum* et *Francheti*) du genre *Leontopodium*, dont on ne connaissait que 14 espèces avant 1909.

UN CAS DE XÉNIE DU RAISIN. — Dans un précédent volume de ce *Bulletin*, **M. le Prof. Dr R. Chodat** avait publiée une note intitulée : « *Sur des grappes de raisin panachées* » signalant, avec photographie à l'appui (cf. Bull. Soc. Bot. Genève I : 359, fig. 1, 1909), un cas de panachure chez des grappes de raisin provenant des vignes de M. Bouvier, à Sierre (Valais). Ayant poursuivi les recherches concernant cette anomalie, M. Chodat fait savoir qu'il a acquis la conviction qu'il s'agissait là d'un véritable cas de xénie, dont il entretiendra les lecteurs du *Bulletin* dans un mémoire spécial à publier prochainement. — Par cette même occasion, il signale une anomalie affectant des cerises rouges, dont l'épiderme est parcouru par une tache longitudinale noire correspondant à la couleur intérieure de la chair: le pigment rouge se manifestant jusqu'à la région de l'endocarpe, l'on est en droit de constater ici un cas de disjonction d'hybride.

— Des aquarelles habilement exécutées par Mlle A. Chodat illustraient avantageusement ces deux communications.

L'HERBIER REUTER A L'INSTITUT DE BOTANIQUE. — **M. le Prof. Dr Chodat**, directeur de l'Institut Botanique de l'Université de Genève, informe la Société botanique d'un don généreux que M. William Barbey vient de faire à cet institut, en lui remettant le magnifique herbier Reuter conservé jusqu'ici à Valleyres dans des vitrines qui, à Genève, vont également servir à contenir ces précieuses collections. La place nécessaire va être aménagée à l'Institut de botanique pour installer convenablement les 580 paquets grand format représentant cet herbier, qui comprend des plantes de tous pays tout en étant particulièrement riche en plantes méditerranéennes et américaines; *il sera accessible, aux heures d'ouverture de l'Institut, à tous les botanistes qui désireront le consulter.* (Voir l'horaire au *Bulletin* vol. II : 4, 1910).

Les collections de plantes sèches conservées actuellement au Musée

botanique de l'Université de Genève comprennent donc : 1° l'Herbier Ayasse, collection européenne qui a été augmentée récemment de l'Herbier Kampmann ; 2° l'Herbier Rapin, qui a servi à la préparation du *Guide du Botaniste* de cet auteur ; 3° l'Herbier Hassler, riche collection du Paraguay ; 4° l'Herbier algologique de Bélanger, et 5° *last not least*, l'Herbier Reuter dont il vient d'être question, qui eut pour noyau les collections locales ayant servi à la publication du « Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement aux environs de Genève », éditions de 1832 et de 1861, puis s'enrichit successivement des récoltes Boissier et Reuter en Espagne et en Algérie, et des nombreux échanges que Reuter entretenait avec Alexis Jordan, Reichenbach et autres notoriétés de la floristique européenne contemporaine de Reuter. Après la mort de cet auteur en 1872, son herbier devint la propriété de M. William Barbey à Valleyres, où un local spécial lui fut aménagé en même temps que M. J. Vetter, le traducteur français de la *Flore suisse* de Gremli, était chargé de sa conservation ; dès cette époque, d'importantes et incessantes adjonctions locales et exotiques vinrent augmenter considérablement la valeur de ces collections, qui comptent entre autres les belles récoltes faites au compte de M. Barbey dans les contrées orientales de Lydie, Lycie, Carie, les îles de Samos, Halki, Karpathos, ainsi que les herborisations de Taubert en Cyrénaïque, qui est représentée dans cet herbier par la collection botanique la plus complète qui ait été consignée jusqu'à ce jour et a servi de base au récent « Catalogue raisonné des plantes de Tripolitaine », publié à Genève par MM. Durand et Baratte en 1910.

M. Chodat exprime publiquement la gratitude de l'Institut botanique à M. William Barbey.

UN CAS PROBABLE DE XÉNIE DU POIRIER. — En reprenant l'étude détaillée des poires panachés présentées en séance du 9 octobre écoulé par M. Lenglet (cf. Bulletin III : 266), **M. le Prof. Dr A. Lendner** a reconnu différents caractères fort intéressants qui lui permettent de présumer chez ces fruits un cas jusqu'alors inédit de xénie. Les résultats de cette enquête, qui ne pourra aboutir à une conclusion sûre qu'à la suite d'expériences à entreprendre dès la saison prochaine, ont été consignés dans le mémoire illustré de la page 344.

NOUVELLES LOCALITÉS DE *BUXUS SEMPERVIRENS* ET D'*ARTEMISIA MUTELLINA* POUR LA FLORULE DU RAYON DE GENÈVE. — **M. Auguste Guinet** présente des échantillons de Buis qu'il a récoltés au Crêt, commune de Grilly, Pays de Gex (Ain), où cet arbuste croît spontanément dans les alluvions modernes à l'altitude de 500 m. environ ; l'on sait que cette plante est très rare à l'état spontané dans cette partie de la plaine lémanienne. — Notre collègue communique par la même occasion deux beaux échantillons d'*Artemisia Mutellina*, récoltés par M. Chesney, de Sallanches, dans les rochers dits du Château, à la Combe des Nants (Aravis septentrionaux, Alpes d'Annecy), le 27 août 1911 ; cette plante est rarissime dans les Alpes d'Annecy.

Séance levée à 10 heures. — Douze assistants : MM. Hausser, Guinet, Lendner, Beauverd ; Mlle Dazewska, MM. Guyot, Lenglet, Mlle Rayss ; MM. Romieux, Sartorius, Vulliéty et X.

Le *Secrétaire-Rédacteur :* G. Beauverd.

UN CAS PROBABLE DE XÉNIE CHEZ UN POIRIER

PAR

Alfred LENDNER

(Présenté en séance du 13 novembre 1911)

Dans notre séance d'octobre, notre collègue M. Lenglet nous a présenté quelques spécimens curieux de poires, qui paraissaient tout d'abord se rapporter à une manifestation de disjonction d'hybride. Ces intéressants exemplaires, cédés obligeamment à l'Institut Botanique, méritaient d'être le sujet d'une enquête plus serrée.

Fig. 1. — Ombelles portant à la fois quatre poires dissemblables; les deux latérales à épicarpe lisse et jaune d'or (type *pseudo-Giffard.*); les deux médianes ont, au contraire, un épicarpe rugueux et brun (type *Copiaumont*). *(Photographie Dr. E. Mallet).*

Dans un des cas, quatre poires se trouvaient sur une même ombelle, dont deux brunes roussâtres et deux jaunes d'or à péricarpe lisse *(Voir fig. I)*. Un autre échantillon présentait trois individus panachés de brun et de jaune fixés au même pédoncule. Deux d'entre eux avaient

une bande transversale brune, occupant à peu près toute la moitié basilaire, sauf une tache jaune autour du calice. Chez la troisième poire, la panachure brune n'occupait que le quart du fruit en formant un segment longitudinal *(Voir fig. II)*.

Si nous considérons ce phénomène, plusieurs hypothèses nous viennent à l'esprit. S'agit-il bien d'un cas de disjonction d'hybride, ou bien avons-nous à faire à une de ces greffe-chimère obtenue expérimenta-

Fig. 2. — Poires presentant, sous forme de panachures, les caractères des deux parents. Sur celle de droite la panachure est longitudinale; chez les 2 autres, elle est transversale. *(Photographie Dr. E. Mallet)*.

lement par Winkler sur les Solanées ? Ou bien encore est-ce un cas de xénie semblable à ceux que M. Chodat observe aussi sur des raisins ?

D'après les renseignements que M. Lenglet nous fournit, ces poires proviennent de deux arbres. Ce sont tous deux des *Poires Curé* greffées sur cognassier. Sur « *Poire Curé* » fut faite une deuxième greffe d'une soi-disant « *beurrée Giffard*. Selon les prévisions de M. Lenglet, les poires auraient dû être normalement des *beurrées Giffard*. Il avait cependant obtenu ces dernières années des fruits qui mûrissaient beaucoup plus tardivement et qui de plus ne ressemblaient pas à ceux de cette variété beaucoup plus précoce. Dans l'impossibilité d'identifier la

poire jaune, nous la désignerons sous le nom de *pseudo-Giffard*, et revenons à nos trois hypothèses.

1° S'il s'agissait d'une disjonction d'hybrides, nous devrions voir se manifester sur ces poires panachées les caractères des deux parents; or nous ne les connaissons pas, puisque l'identification du poirier en question est incertaine. La question reste donc non résolue.

2° Quant à l'hypothèse d'une greffe-chimère, on ne peut l'admettre, car alors, nous aurions dû obtenir sur la poire panachée les caractères de la *poire Curé* et de la *pseudo-Giffard*.

3° La xénie est plus probable, car il y a dans le jardin de M. Lenglet un poirier, le *beurré Capiaumont*, à fruits bruns si semblables à nos poires brunes qu'il pourrait bien être l'un des parents. Bien que l'arbre ait peu fleuri, il est à supposer que les insectes auraient transporté le pollen de ses fleurs, sur les stigmates du *pseudo-Giffard*. La fécondation des ovules et leur développement en graines auraient entraîné tout le

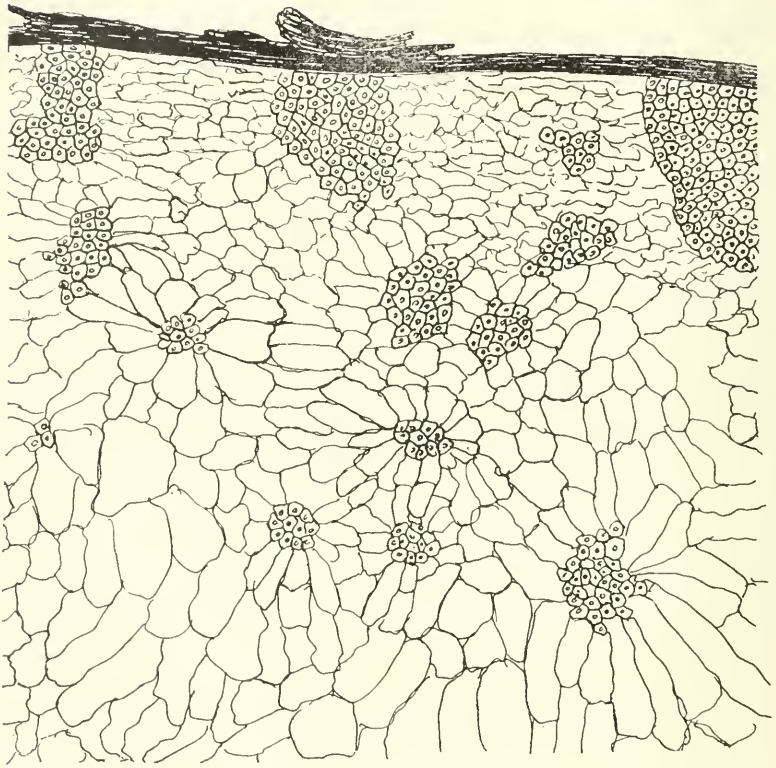


Fig. 3. — Coupe du mésocarpe d'une poire panachée, passant en dessous de l'épicarpe rugueux (type *Capiaumont*). Les îlots scléreux sont placés immédiatement au-dessous de l'épicarpe; ils sont plus petits dans la région du mésocarpe, la chair y est plus fine. *(A. Lendner del.)*.

fruit à porter les caractères paternels soit entièrement, soit partiellement, sous formes de panachures.

Cette supposition est d'autant plus plausible que les poires en question ont été ensachées quelques temps après la floraison.

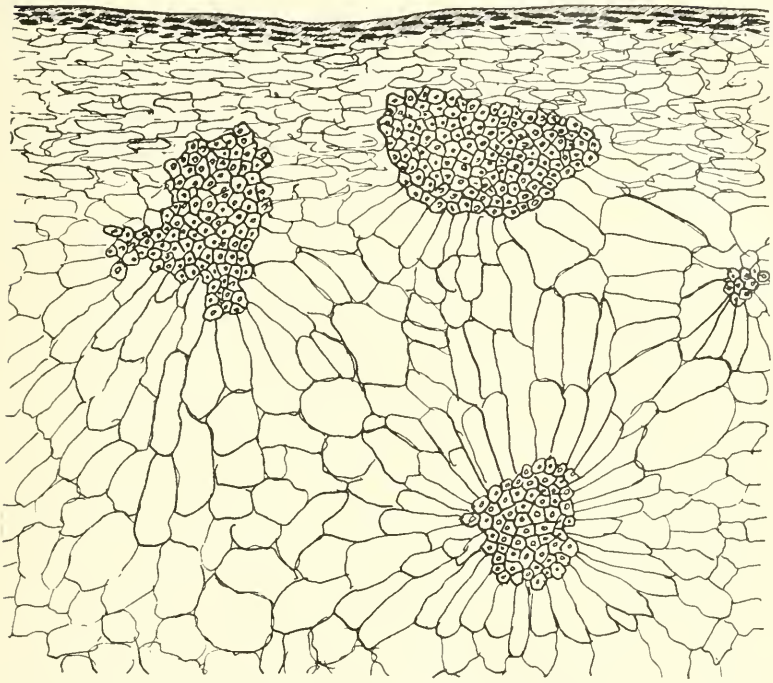


Fig. 4 — La même située au-dessous de l'épicarpe lisse (type *pseudo-Giffard*). Les îlots scléreux sont à une certaine distance de l'épicarpe, la chair est plus grossière.

(*A. Lendner del.*)

Si nous comparons la poire brune (*Beurrée Capiaumont ?*) à la poire jaune d'or, nous y trouvons de sensibles différences. La première ressemble à une pomme rainette, elle est à peine pyriforme et mesure 5 cm. 1/2 de hauteur. L'épicarpe est brun rugueux, moucheté de petits points bruns s'enlevant comme des écailles. La chair, d'un blanc crème légèrement brunâtre, est fine et agréable au goût.

Au contraire le fruit « *pseudo-Giffard* » est plus allongé (7 cm.), l'épicarpe jaune citron, lisse, ponctué de petites taches brun-verdâtre. La chair en est plus blanche, mais plus grossière, le goût également plus âpre.

Une coupe longitudinale de la poire panachée nous permet de constater une différence de la chair qui se poursuit jusqu'à la région de l'endocarpe. En dessous de l'épicarpe rugueux-brun, les sclérеïdes forment des îlots plus petits et la chair est à grains plus fins. Vis-à-vis de

l'épiderme lisse, les îlots scléreux plus gros sont situés à une certaine distance de celui-ci; la chair est plus grossière.

Cette différence dans la chair se manifeste non seulement à l'œil nu mais se confirme encore à l'examen microscopique comme nous le montrent les figures 3 et 4.

Bien que l'hypothèse d'une xénie soit très probable, il nous reste néanmoins à la confirmer expérimentalement. Nous espérons, au printemps prochain, pouvoir poursuivre ces recherches, avec la collaboration de M. Lenglet, en transportant sur les fleurs du *pseudo-Giffard*, le pollen du poirier « *beurré Capiaumont* » et vice versa.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET,** Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret,** 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume III, N° 9. GENÈVE, 30 Décembre 1911.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 11 décembre 1911 :** Affaires administratives, p. 349. — L. Viret : Inauguration de l'Herbier Reuter, p. 350. — R. Chodat : Sur les glandes du *Stauropteris burntislandica* P. Bertr., p. 350. — R. Chodat et Mme Sigriansky : Le *Rhizohypha Limodori* et sa biologie, p. 350. — R. Chodat : Notes sur l'*Orchis Champagneuxii* Barn., p. 351. — R. Chodat : Remarques sur la floraison de l'*Anagyris fœtida*, p. 351. — R. Chodat : Complément au mémoire sur « l'axe du *Lepidodendron Browuii* », p. 351. — Dr Mégevand : Une station planitiaire genevoise du *Geranium silvaticum* L., p. 352.
2. R. Chodat : Le *Bensonites fusiformis* H. Scott, glandes du *Stauropteris burntislandica* P. Bertrand (avec 16 figures), p. 353.
3. R. Chodat : Sur l'*Orchis Champagneuxii* Barnéoud, p. 360.
4. R. Chodat : Remarques sur la floraison de l'*Anagyris fœtida* L., p. 363.

AVIS. — *A titre de Supplément, cette livraison contient les titre et faux-titre, le répertoire des nouvelles espèces et la table des matières de la collection complète des anciens comptes rendus publiés de 1901 à 1908 dans le* Bulletin de l'Herbier Boissier; *la couverture générale, les titre et faux-titre, le répertoire des nouvelles espèces et la table des matières du volume III* **(1911)** *seront distribués avec le prochain fascicule 1 du volume IV (31 janvier 1912).*

COMPTE RENDU

343me séance. — Lundi 11 décembre 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2 dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr **Louis Viret,** président.

La candidature de Mlle Rayss, étudiante, présentée par Mlle Dazewska et M. Lendner et portée à l'ordre du jour, est acceptée par le vote réglementaire.

Le procès-verbal de la 342me séance est adopté.

Publications déposées sur le bureau :

DON D'AUTEUR (reçu avec reconnaissance) : Dr **J. Offner,** Sur la présence et la recherche de l'acide cyanhydrique chez les Champignons

(Paris, 1911). — SUÈDE : *Arkiv for Botanik,* vol. X, fasc. 2, 3, 4 (Stockholm, 1911). — SUISSE : *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles,* N° 173 (Lausanne, juin 1911) ; *l'Horticulture genevoise* (Genève, décembre 1911). — URUGUAY : *Anales del Museo Nacional,* vol. VII (Montevideo, décembre 1909).

M. le Dr **L. Viret** donne un exposé de l'inauguration de l'Herbier Reuter à l'Institut de botanique, cérémonie très réussie à laquelle assistaient comme invités : Mme William Barbey-Boissier ; MM. Agénor Boissier, Camille Barbey et fils ; Mme et M. Georges-Edm. Reuter ; MM. le Prof. Montet, Recteur de l'Université et représentant du Département de l'Instruction publique ; le Prof. C. E. Guye, doyen de la Faculté des Sciences de l'Université de Genève ; A. Blondel, président de la Société académique ; le Dr Viret, président de la Société botanique ; le Prof. Yung, président de la section des sciences de l'Institut national genevois ; le Prof. Chaix, président de la Société de physique ; Casimir et Augustin de Candolle, de l'Herbier de Candolle ; le Dr J. Briquet et A. Guinet, de l'Herbier Delessert ; G. Beauverd et ses collaborateurs, de l'Herbier Boissier ; le Dr Rapin, représenté par Mme Bonna-Rapin ; la famille Choisy, représentée par M. le Prof. Eug. Choisy ; enfin les membres de la Société botanique de Genève. Au nombre des discours prononcés en cette circonstance, il convient de citer pour son intérêt spécial celui de M. le Professeur Chodat, qui signala le grand développement du matériel d'enseignement de la botanique à l'Université de Genève, depuis l'époque où ce matériel ne comprenait, en 1889, que deux microscopes, 30 loupes, quelques volumes et un paquet d'herbier contenant des plantes médicinales : un coup d'œil jeté sur les spacieux laboratoires et autres installations de l'Institut botanique, abritant maintenant les précieuses collections dont le détail a été donné à la page 343 de ce *Bulletin,* permet de comprendre combien ce bagage s'est accru depuis lors. En outre, M. Chodat retraça les principaux traits de la carrière botanique de Reuter (1805-1872), en faisant revivre toute une phase importante de l'histoire de la floristique genevoise durant le milieu du XIXme siècle. — Pour tous les détails, voir le *Journal de Genève* du 13 décembre 1911.

SUR LES GLANDES DU *STAUROPTERIS BURNTISLANDICA* P. Bertrand. — **M. le Prof. Chodat** démontre, en présentant de nombreux dessins de coupes microscopiques, que le fossile végétal appelé *Bensonites fusiformis* H. Scott se rapporte à des glandes d'une structure spéciale appartenant au *Staunopteris burntislandica* P. Bertrand. — Cette importante communication fait l'objet d'un mémoire illustré publié à la page 353.

LE *RHIZOHYPHA RADICIS LIMODORI* Chod. et Sigriansky ET SA BIOLOGIE.

M. le Prof. Chodat communique les premiers résultats d'une recherche qu'il fait faire dans son laboratoire par **Mme Sigriansky.** Il s'agit d'établir la gamme des appétences chimiques du champignon des mycorhizes du *Limodorum abortivum* L. Ce mycète, auquel les auteurs donnent le nom de *Rhizohypha radicis Limodori,* n'est pas sans analogie avec les mycètes étudiés par Bernard Noël et plus tard par H. Burgeff. Sa caractéristique

est de produire ordinairement à l'angle des ramifications un nœud d'épaississement triangulaire. Ce champignon a été trié au moyen du salep agarisé. Dans les cultures anciennes (3-4 mois), il produit de petits sclérotes ; si on le réinocule après plusieurs générations, il donne naissance à des sclérotes denses plus grands, *qui apparaissent dès les premiers jours.* Sur milieux liquides, ces sclérotes restent microscopiques.

Il produit sur les milieux d'élection un feutrage d'un blanc mat. Le pain, la pomme de terre, la carotte, le salep, l'agar et la gélatine lui conviennent. Il liquifie la gélatine.

Les saccharides qui concourent à former l'amidon lui conviennent particulièrement : amidon, maltose, glycose.

Les cultures, faites à la lumière et dans l'obscurité, ont donné les résultats suivants :

	LUMIÈRE	OBSCURITÉ
Sucres	Poids du champignon	Poids du champignon
Amidon soluble (Lintner).....	0,215	0,200
Maltose	0,151	0,145
Glycose	0,147	0,150
Saccharose		0,109
Dextrine	0,075	0,073
Galactose.....	0,042	0,046
Lactose	0,013	0,008

Cette intéressante contribution à l'étude des champignons auxiliaires indispensables à la germination des semences d'Orchidées était accompagnée de la présentation de cultures sur différents milieux.

NOTES SUR L'*ORCHIS CHAMPAGNEUXII* Barnéoud. — Durant deux séjours printaniers à Hyères, **M. le Prof. Chodat** a récolté en abondance l'*Orchis Champagneuxii* Barn. que l'on croyait, en 1899, disparu de cette station unique ; l'intéressante communication faite au sujet de cette trouvaille est publiée au Mémoire spécial de la page 360, et fut accompagnée de la présentation de beaux échantillons provenant de l'Herbier Reuter tout récemment installé à l'Institut de botanique.

REMARQUES SUR LA FLORAISON DE L'*ANAGYRIS FŒTIDA* L. — Sur la colline de Mont-Majour, aux environs d'Arles, **M. le Prof. Chodat** a observé dès l'anthèse une curieuse papilionacée méditerranéenne, l'*Anagyris fœtida* L., et donne sur le résultat de ses observations les notes inédites publiées plus loin, à la page 363.

COMPLÉMENT AU MÉMOIRE SUR L'« AXE DU *LEPIDODENDRON BROWNII* ». — A la page 8 du présent volume du *Bulletin*, **M. le Prof. Chodat** a publié un mémoire illustré sur « l'axe du *Lepidodendron Brownii* », aux premières lignes duquel il disait que ce fossile provenait « d'un gisement français inconnu ». — Or, d'après une obligeante lettre de M. R. Kidston, premier possesseur de ce fossile, celui-ci n'est nullement d'origine française : il provenait d'East Kilbride, comté de Lemark (Ecosse), où il a été récolté en 1883 par M. J. Coults dans le calcaire d'Hosie (= Calderwood Beds), groupe inférieur de la série du calcaire carbonifère (= Culm). Cette importante indication valait la peine d'être signalée.

UNE STATION PLANITIAIRE DU *GERANIUM SILVATICUM* L. — **M. le Dr Mégevand** a récolté dans le canton de Genève, entre Evordes et Confignon, de nombreux et beaux pieds de *Geranium silvaticum* L. Cette plante silvatique subalpine n'avait jamais été signalée dans le canton de Genève, et n'est guère connue à une aussi basse altitude (400 m. env.) que dans la proximité immédiate des massifs montagneux, ce qui n'est pas le cas de la présente localité. — Des échantillons bien préparés de cette provenance sont communiqués à l'assistance.

Séance levée à 10 heures. — Seize assistants: MM. Viret, Guinet, Lendner, Beauverd; Casimir de Candolle, Chodat, Gouzenberg, Guyot, Hassler, Martin, Mégevand, Mlle Rayss, MM. Romieux, Sartorius, Vuilléty et X.

Le secrétaire-rédacteur :

G. Beauverd.

Le *BENSONITES FUSIFORMIS* H. Scott,

GLANDES DU

STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertrand

PAR

R. CHODAT

Avec 14 vignettes dans le texte

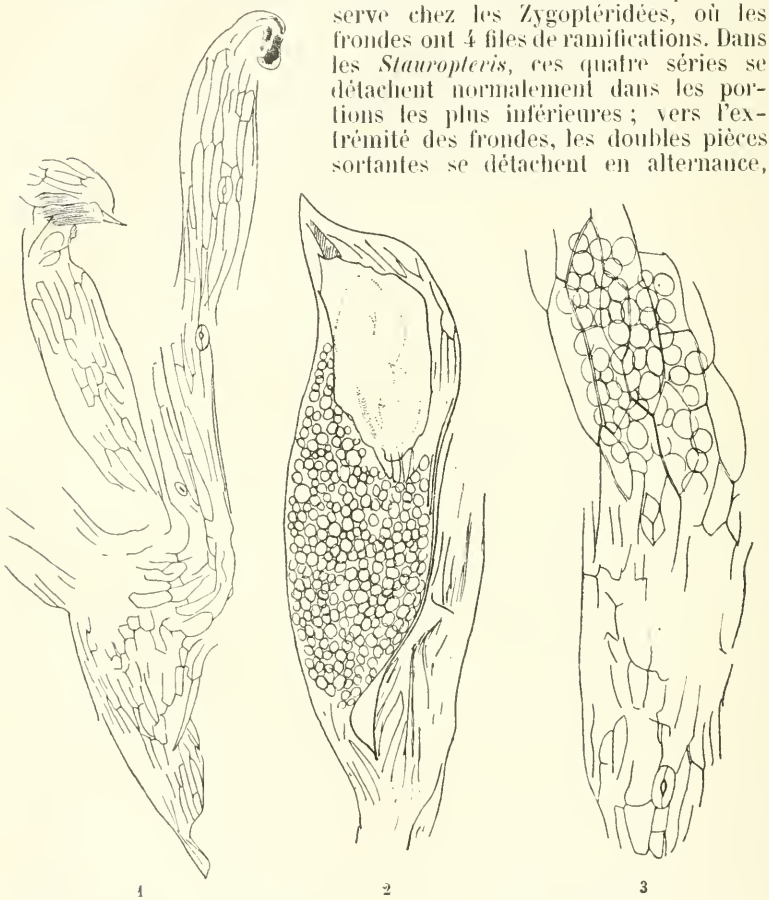
(Communiqué en séance du 11 décembre 1911)

Dans un Mémoire classique, à peine paru, sur les Zygoptéridées, Ptéridophytes fossiles paléozoïques, P. Bertrand complétant, les recherches de Williamson et de H. Scott, a séparé du *Stauropteris oldhamia* Binney (*Rachiopteris oldhamia* Will.) un fossile abondant dans les nodules du Culm de Burntisland (Ecosse) et auquel il a imposé le nom de *Stauropteris burntislandica* P. Bertrand. Ces deux plantes, dont on ne connaît que les frondes, sont rattachées aux *Zygoptéridées* ; ce sont des Ptéridophytes ptéridinées encore bien incomplètement connues : le Prof. Seward (Cambridge), avec d'autres auteurs, leur reconnaît des affinités avec les *Osmondacées* ; mais je ne vois pas ce qui empêcherait de rechercher tout aussi bien des homologies chez les Gleichéniacées. En effet, le stèle du stipe de l'*Ankyopteris corrugata* les rappelle soit par sa forme annulaire, soit par la position submarginale de ses protoxylèmes, soit enfin par la façon dont les pièces sortantes quittent le système ligneux du rhachis. Tansley a d'ailleurs insisté sur les ressemblances que présente le mode de ramification de la fronde avec celui des *Gleichenia* et des *Lygodium* (Lectures on the evolution of the filicinean vascular system, New Phytol. 1907, pg. 22). Nous reviendrons dans un autre article sur ces questions discutées. Ce qui ressort des recherches de P. Bertrand, c'est que les frondes des Zygoptéridées portaient, sur un rhachis, non pas une paire d'appendices ou de ramifications latérales, mais que ces dernières s'étaient disposées en deux rangs à gauche et à droite des rhachis. Ces ramifications ont alors leur plan de symétrie dorsiventral perpendiculaire à celui du rhachis primaire, et ainsi de suite. C'est ce que P. Bertrand appelle « édification rectangulaire ». Ceci donne à la fronde une apparence d'axe qui au premier moment s'impose à l'esprit, mais qui n'est qu'un mode particulier de la ramification de la fronde. — C. de Candolle[1], puis plus tard Potonié et Tans-

[1] Théorie de la feuille, *Archives Sc. phys. et nat.* 1868.

ley ont donné sur l'origine des phyllomes une théorie qui considère les feuilles, et les frondes à plus forte raison, comme des stipes modifiés.[1] Pour C. de Candolle, la feuille.

Cette théorie ingénieuse que nous ne pouvons discuter ici serait évidemment d'accord avec ce qui s'observe chez les Zygoptéridées, où les frondes ont 4 files de ramifications. Dans les *Stauropteris*, ces quatre séries se détachent normalement dans les portions les plus inférieures ; vers l'extrémité des frondes, les doubles pièces sortantes se détachent en alternance,



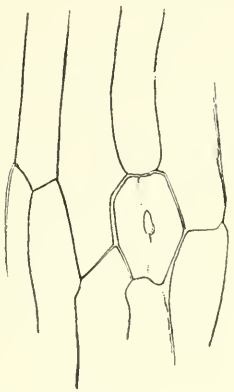
1 2 3

STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertrand. — 1, deux appendices foliacés paires, recourbés en crosse, au sommet, et à épiderme muni de stomates. — 2, glande attachée au stipe par un pédicelle. — 3, portion de la base d'une glande ; on voit en bas l'épiderme avec stomate, en haut on reconnaît à travers l'épiderme, les cellules de l'épithème ($^1/_{50}$; $^1/_{50}$; $^1/_{90}$) *R. C. del.*

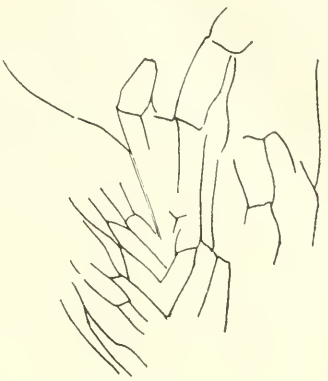
c'est-à-dire que les quatre files de ramifications ne sortent pas en même temps : elles sortent deux par deux et successivement. Nous avons figuré, se détachant d'une ramification d'ordre *n*, deux pinnules recourbées en crosse au sommet (fig. 1). Les plus grosses

[1] La feuille est un rameau à face postérieure atrophiée (C. DC. l. c.)

des ramifications atteignent 2 mm. d'épaisseur ; comme à chaque division le diamètre diminue, l'on se rend compte que les ultimes



4



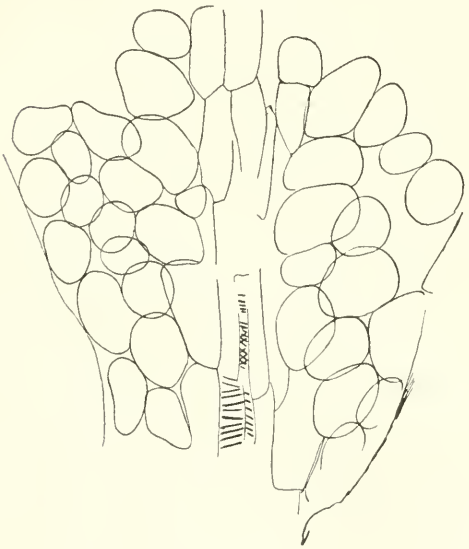
5

STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertr. — 4, épiderme et stomate d'un appendice foliacé. — 5, jonction de la glande et de la fronde *(v, fig. 2)*.
R. C. del.

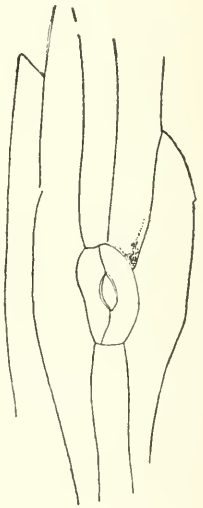
filets doivent être presque microscopiques, de l'ordre de certaines algues marines à fronde finement divisée, ou d'un *Psilotum* minuscule. L'enroulement en crosse a été figuré par P. Bertrand pour l'espèce voisine (*St. oldhamia*). On a figuré la section de l'un de ces pseudo-trichomes (fig. 15-16) ; au centre, il y a encore quelques éléments conducteurs. L'enroulement en crosse est encore plus visible dans la fig. 16 : on voit aussi tout près du sommet de ces ramuscules un épiderme stomatifère avec cellules de bordure à fente largement ouverte (fig. 12) ; ces détails n'avaient pas encore été décrits pour cette espèce. Le sommet d'une fronde est aussi domé (fig. 14) ; tout au moins semble-t-il probable qu'il s'agit de cela, ou peut-être faut-il y voir les extrémités des aphlebia qui, par paires, sortent latéralement du plan qui passe entre la base de celui des ramifications paires tout d'abord unies et le rhachis. Il est d'ailleurs difficile de dire en quoi ces *aphlebia* diffèrent des ultimes ramifications de la fronde : elles sont encore mal connues.

Postérieurement au Mémoire de M. P. Bertrand, Mme R. Scott a décrit de curieux organes qui dans les sections de Burntisland accompagnent les frondes du *Stauropteris burntislandica*. Ces corps fusiformes (fig. 2), tout d'abord reconnus par Miss Benson, ont été suffisamment décrits par Mrs. Scott. Si nous revenons sur ce sujet, c'est parce que cet auteur n'a pu mettre en évidence la connexion de ces corps fusiformes et la fronde de la Fougère. Ayant eu à notre disposition un nombre considérable de sections faites par M. W. Hemingway, il nous a été possible de compléter sur plus d'un point les résultats déjà acquis. Mrs. Scott a discuté avec autorité les diverses suppositions qu'on pouvait faire quant à la valeur morphologique de ces corps fusi-

formes. Sans rejeter absolument les autres suppositions, elle incline à penser qu'il s'agit de glandes portées par paires sur les frondes du *Stauropteris*. Ces corpuscules, qui atteignent 1-1,2 mm., sont portés sur un pédicelle dont la longueur varie: tantôt presque aussi long que la glande, il est plus souvent deux fois plus court que celle-ci. Parfois même il est très court (fig. 2). On en voit l'attache à une fronde de *Stauropteris burntislandica*. Dans le dessin, nous avons représenté le point d'attache à un plus fort grossissement (fig. 5). Ce pétiole est parcouru par un faisceau, déjà reconnu par Mrs Scott, lequel pénètre assez profondément dans le parenchyme de cellules arrondies qui remplit la majeure partie de la glande (fig. 6). On voit que le faisceau proprement dit se prolonge en des cellules allongées sur la paroi desquelles on ne reconnaît aucune sculpture. Nous avons à plusieurs reprises constaté cette espèce de nervure centrale qui correspond au groupe central conducteur des fines ramifications. Nous n'avons pu malheureusement le suivre dans toute sa longueur, et nous ne savons par conséquent si



6

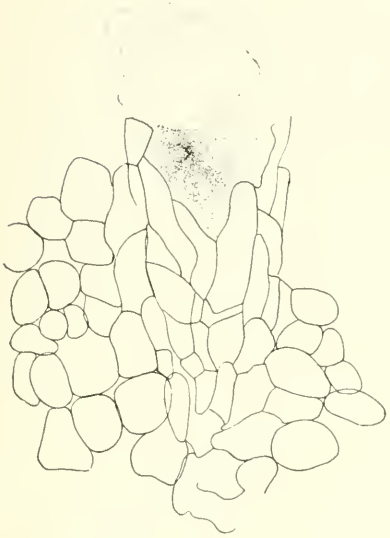


7

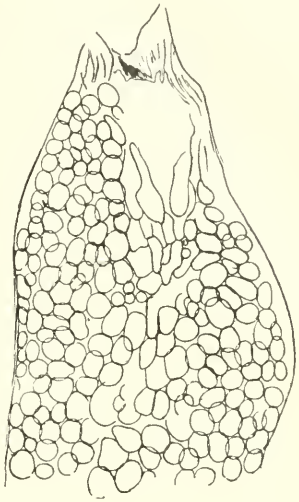
STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertr. — 1. base de l'épithème d'une glande, avec faisceau et cellules de l'épithème. — 2. stomate sur une division de la fronde. ($^1/_{250}$). *B. C. del.*

les cellules allongées, qu'on observe chez plusieurs sections dans la région axile du sommet de la glande (fig. 8), sont la continuation de cette nervure basilaire. Le parenchyme qui en remplit la majeure partie est à cellules isolées, individualisées, laissant entre elles des méats très distincts (fig. 6, 8, 9). Cela fait l'impression d'un épithème caractérisé, d'un tissu tel qu'on le rencontre dans les hydatodes de beaucoup de plantes (v. Haberland : Physiologische Pflanzenanatomie, p. 435, fig. 185). L'épiderme,

qui est unisérié, est à grosses cellules polygonales allongées : on les voit en section dans la fig. 10. Ces cellules ne portent point le caractère de cellules au travers desquelles s'effectuerait une sécrétion, d'une



8



9

STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertr. — 8, disposition des cellules de l'épithème au-dessous de l'espace nécrosé, représenté ici par un pointillé (résine ?). — 9, sommet d'une glande. *R. C. det.*

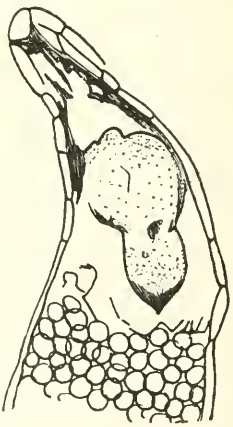
espèce d'épithélium. Ce sont des cellules-limites, et rien autre. Le sommet de la glande est prolongé en un bec plus ou moins acuminé, contenant une cavité remplie en partie par une masse qui ressemble à un gros globule d'essence résinifiée. Il y a parfois un globule, d'autres fois deux superposés (fig. 2 et 11), ou aussi une zone plus ou moins résinifiée et sans contour précis. Dans tous les cas, à la base de cette sécrétion, on remarque (fig. 8 et 9) des cellules différentes de l'épithème situé plus bas. Ces cellules sont sans méats, plus ou moins polyédriques, et dans une section nous avons pu les voir se prolonger vers un cordon central dont il a déjà été question plus haut (fig. 8, 9). Il ne peut s'agir, selon nous, que d'une poche sécrétrice lysigène du type de celles que Sprecher a décrites pour le *Ginkgo biloba*. La section transversale confirme cette impression (fig. 10) : on y voit encore les débris des parois des cellules en voie de nécrose ; au centre la substance, mucilage ou résine, est déjà formée. Le sommet du bec, dans certaines sections, semble être occupé par un canal d'excrétion ; mais cette impression n'est pas aussi convaincante que nous l'avons cru au premier abord. Dans la fig. 11, le sommet est nettement clos.

Nous avons été assez heureux de trouver sur les pédicelles d'une

glande coupée un peu obliquement et plus ou moins tangentiellement, ce qui permettait de voir à la fois l'épiderme et le tissu de l'épithème, des stomates en tous points identiques à ceux que nous avons observés sur les ramifications foliaires. Il y a donc là une seconde preuve de connexion (fig. 3).

Cette glande est unique dans son genre. Elle rappelle, il est vrai (R. Scott, l. c.), les glandes de *Lygynopteris oldhamia,* lesquelles possèdent dans leur extrémité capituliforme le même épithème. Mais ici nous avons un faisceau basilaire qui pénètre bien avant dans le tissu épithème. Ceci parlerait en faveur de l'idée que nous avons émise tout à l'heure, qu'il s'agit, dans les *Bensonites fusiformis,* d'espèces d'hydatodes, appareils permettant l'excrétion de l'eau et même des sucs quand la pression des tissus augmente. Si les stomates étaient répartis sur la surface même de la glande, on pourrait les considérer comme aquifères; mais nous les avons vainement cherchés dans l'épiderme du corps même de la glande. Il n'y en a que sur le pédicelle. Enfin, aucune analogie ne nous autorise à admettre qu'il puisse s'agir d'un hydatode, puisque le

10



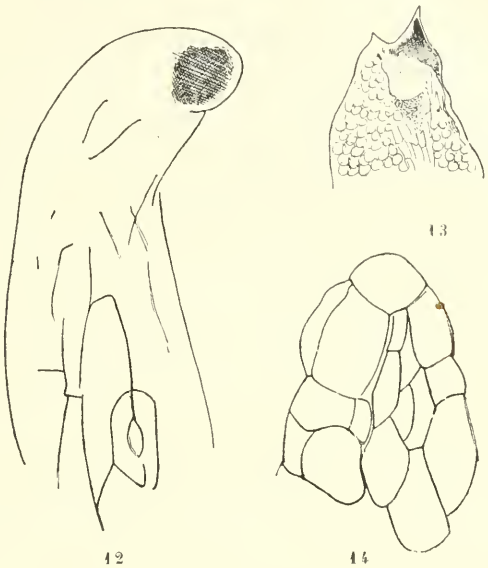
11

STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertr. — 10, section transversale dans le sommet de la glande, épiderme, à gauche, épithème, et lysigénie des cellules au centre. — 11, section longitudinale par le sommet d'une glande, le bec, l'espace à (résine?) et l'épithème. *R. C. del.*

sommet en est occupé par une poche sécrétrice lysigène. Il vaut mieux la considérer comme une glande, soutenue par un tissu d'élaboration à cellules isolées et alimentées par un faisceau aquifère.

Le *Stauropteris burntislandica* comparé au *St. oldhamia,* dans ses fron-

des d'ordre primaire, fait l'impression d'un xérophyte. Dans le second, sous l'épiderme, il y a un tissu confervoïde, comme celui de certaines apophyses de Mousses, en communication avec l'atmosphère par des stomates; ce n'est qu'au-dessous de cette zone d'assimilation que le



STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertr. — 12, sommet d'une division de fronde avec crosse et stomate. — 13, sommet d'une glande. — 14, sommet d'une division de fronde.

tissu scléreux forme jusqu'au liber une écorce à fonction mécanique. Dans le *St. burntislandica*, point de tissu assimilateur confervoïde, mais un épiderme directement relié au tissu sclérifié : il y a bien des méats, mais ils sont fort petits.

Dans ces conditions, les glandes en question ne pourraient guère être considérées comme hydatodes, car ces appareils sont caractéristiques pour des régions à atmosphère humide.

Il faut bien plutôt considérer le *St. burntislandica* comme une espèce plus xérophyte, dont l'appareil d'assimilation était essentiellement formé par les ultimes ramifications portant de nombreux stomates (fig. 4 et 7) et accompagnés de glandes, comme on en voit chez beaucoup de plantes xérophytes.

Il resterait encore une dernière hypothèse. Les *Bensonites fusiformis* auraient été des espèces de galles (bactériennes) : le sommet contiendrait les cellules modifiées par une gommose, mais nous n'avons pas réussi à nous convaincre de la présence de bactéries dans la substance qui occupe le bec de cette glande curieuse.

Quoi qu'il en soit, il vaudra désormais mieux abandonner le nom de *Bensonites fusiformis* et parler simplement des glandes du *Stauropteris burntislandica*.

15 16

STAUROPTERIS BURNTISLANDICA P. Bertr. — 15, section à travers une fine division ultime; l'épiderme n'est pas conservé. — 16, sommet d'une division de fronde enroulée en crosse. ($^1/_{300}$; $^1/_{30}$). *R. C. del.*

Lorsqu'on connaîtra mieux la position exacte que ces appareils occupaient sur les frondes et dans quelles relations elles étaient avec les aphlebia, leur valeur physiologique sera peut-être moins obscure.

Sur l'*Orchis Champagneuxii* Barn.

PAR

R. CHODAT

(Communiqué en séance du 11 décembre 1911).

On lit dans le très complet compte rendu de l'herborisation de la Société botanique de France à Hyères, en 1899, sous la signature autorisée de Ch. Flahault : « On mentionne encore aux environs du château d'Hyères l'*Orchis Champagneuxii* Barnéoud. C'est en vain que, depuis 4 ans, nous avons cherché cette remarquable espèce. Il paraît

certain qu'elle a disparu, ensevelie sous les constructions qui couvrent la colline vers l'Est; c'est là que nos confrères la trouvaient, il y a vingt ans environ » (cf. *Bull. Soc. Bot. France* XLVI, p. CXXXII, 1899).

Je ne sais si, depuis que ces lignes étaient écrites (1899), nos confrères français ont retrouvé ce remarquable *Orchis* de la colline du Fenouillet. Mais déjà en 1902, puis l'année dernière, étant en séjour à Hyères vers la fin de mars et au commencement d'avril, nous n'avons eu aucune peine à le reconnaître dans sa localité classique. Je vais en indiquer la station exacte, ne craignant pas l'extirpation d'une espèce qui ne frappe pas l'attention des horticulteurs. Elle abonde dans le maquis au-dessous et au-dessus du chemin qui, après la colline du château, contourne au Nord les premiers épaulements de celle du Fenouillet. Tous ceux qui ont fait cette excursion charmante connaissent la petite source au détour du sentier; ils n'auront donc pas de difficultés à reconnaître la station exacte de cette plante rarissime.

Dans l'Herbier Reuter, récemment donné par M. W. Barbey à l'Institut de Botanique de l'Université, elle figure récoltée par Reuter en avril 1858, abondant sur la colline du château: Reuter 9 avril 1869; par A. Huet (n. 237 *bis* Soc. dauphinoise 1880), environs d'Hyères 30 mars 1873; par W. Barbey, coteaux schisteux, 12 avril 1877. — Grenier et Godron, suivant Barnéoud, indiquent aussi le mois de mars comme période de floraison.

Des caractères donnés par Barnéoud et reproduits par Grenier et Godron, nous ne retiendrons que le plus saillant : tubercules subglobuleux, deux, plus souvent trois dont un ou deux longuement pédonculés.

On voit par ces indications, confirmées par mon expérience de plusieurs années, que l'*O. Champagneuxii* est une plante précoce, défleurie vers le milieu d'avril et qui ne persiste jamais en fleur jusqu'au 20 mai, date de l'excursion de la société botanique de France (à laquelle j'eus le grand privilège de pouvoir assister). A ce moment, les *Orchis* qui fleurissent, peu nombreux d'ailleurs, appartiennent tous à l'espèce « *picta* » assez abondante sur ces mêmes collines. Cet *O. picta* abonde déjà au commencement d'avril sur les collines des Maures, plus chaudes que la colline du Fenouillet; il n'a pas les tubercules longuement pédonculés de l'*O. Champagneuxii* : sa taille souvent plus élevée, et surtout la pigmentation du labelle, le font immédiatement distinguer.

Sur son tablier comme sur celui des autres variétés de l'*O. Morio*, les taches sont distinctes et nettement circonscrites, rarement confluentes. J'ai fait dans la forêt de la Verrerie, près de la propriété du Dom, une statistique de laquelle il résulte que la moyenne (A) est = à 9.5, et la courbe de variation accuse :

3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	12	24	25	47	37	33	27	35	26	10	7	13	7	0

Tout au contraire, dans l'*O. Champagneuxii*, les taches du labellum sont le plus souvent indistinctes; lorsqu'on les voit, en violet pâle, se détacher du milieu blanc, le pigment s'y développe sous la forme d'une

ligne sinueuse allongée; parfois cette dernière se résout en un certain nombre de lignes distinctes allongées dans le sens longitudinal du pli du tablier. Je n'ai pu compter un plus grand nombre de taches que 7; beaucoup sont sans taches, un plus petit nombre à taches séparées, beaucoup à macule unique ou en réseau. Quant à l'éperon, Grenier et Godron disent qu'il est tronqué et bifide au sommet. Ce caractère est tout aussi variable que les autres; j'en ai trouvé autant de tronqués que d'échancrés. Lorsque l'éperon est nettement échancré, il est alors aussi très grand. Les bractées sont généralement plus courtes que l'ovaire. Ordinairement, en se fanant, tout le tablier rougit.

Je n'ai guère trouvé parmi les innombrables formes de l'*Orchis Morio* étudiées par moi que celle de la Serra de Ficalho (Alemtjo, Portugal) à l'extrême limite occidentale de la Sierra Morena, qui présente avec l'*O. Champagneuxii* une grande analogie quant à la pigmentation de son labellum. Ici, le tablier est du même type fortement replié, et la tache linéaire plus ou moins méandrique, les bractées courtes et l'éperon tronqué. Plus au Nord du Portugal, à la Serra d'Ossa sur le col qui conduit du Val do Infante au Convento de la Serra, le labelle est plus étalé et les taches discrètes et distinctes fortement colorées comme dans le «picta». La moyenne des taches est de 7.

On pourrait sourire en voyant l'importance que nous attribuons au caractère des taches sur le tablier. J'ai déjà donné quelques résultats des recherches de biométrie entreprises sur la variation de l'*O. Morio*. Dans un travail très étendu que nous publierons prochainement, nous mentionnerons la variabilité de ce caractère selon le climat océanique ou continental. Mais nous voulons ici seulement insister sur le fait qu'à Hyères l'*O. Morio* paraît s'être dédoublé en deux variétés, l'une précoce l'*O. Champagneuxii* Barn., l'autre plus tardive, l'*O. picta* Lois., et que l'indépendance de ces deux variétés est complète. C'est en quelque sorte un dimorphisme saisonnier.

Dans le groupe si polymorphe de l'*O. Morio*, la variété *Champagneuxii* (*O. Champagneuxii* Barn.) est l'une des espèces élémentaires la mieux définie. Dans un autre travail nous avons montré comment de l'*O. picta* (*O. Morio* var. *picta* Rchb.), une forme insulaire endémique à Mallorca s'est disjointe de la population continentale, comment l'isolement géographie lui a conservé sa pureté puisqu'elle laisse exprimer sa variation par une courbe de probabilité qui se confond presque avec la courbe normale. Dans l'*O. Champagneuxii*, ce n'est pas l'isolement géographique, mais l'isolement saisonnier qui contribue à maintenir la pureté du type. C'est ce que Nægeli a déjà nommé *asygamie;* et que d'autres, à la suite de Weismann, ont appelé dimorphisme saisonnier.

REMARQUE

SUR LA

FLORAISON DE *L'ANAGYRIS FŒTIDA*

PAR

R. CHODAT

(Communiqué en séance du 11 décembre 1911)

L'**Anagyris fœtida** est une Papilionacée-Podalyriée répandue dans le bassin de la Méditerranée. Elle fleurit au premier printemps (février-mars) et la plupart des botanistes du Nord qui l'ont récoltée ne la connaissent guère qu'en fruits. J'ai eu, le printemps dernier, l'occasion de l'observer en fleur à Mont-Majour, sur cette pittoresque colline des environs d'Arles qui s'élève du milieu des plaines basses de la Crau marécageuse.

Les fleurs naissent à la base des rameaux; elles sont pendantes sur un pédicelle plus ou moins horizontal. L'étendard est court : il dépasse de moitié le calyce, les ailes courent le long de la carène et sont peu distantes de cette dernière qui les dépasse quelque peu. Les étamines libres sont de bonne heure exertes; elles sortent obliquement en-dessous du sommet de la carène; plus tard, le style les dépasse et se termine par un stigmate capité. La base des étamines est solide, et le tout forme un tube discontinu inséré sur la moitié de la hauteur du calyce. Tout le fond de ce dernier est rempli d'un nectar abondant qui atteint le niveau de l'insertion des étamines; il y a donc là une disposition qui assure la visite des insectes. Je n'ai malheureusement pas pu assister à cette visite malgré de nombreuses observations : le mistral n'a cessé de souffler avec violence pendant mon séjour à Arles. Mais ce qui m'a le plus frappé, c'est que, à l'anthèse, toute la fleur est d'une couleur sombre qui est peu capable d'attirer les insectes; le calyce est noirâtre et les pétales sont d'un vert livide peu apparent. L'ovaire est déjà gonflé que les fleurs commencent seulement à jaunir; les pétales prennent finalement une belle couleur dorée qui persiste longtemps autour des jeunes gousses en évolution. Remarquons aussi que les fleurs se sont tournées vers le bas et que les feuilles portées en un plan horizontal semblent s'arranger pour faciliter l'accès des fleurs vertes.

A ce moment, la plante exhale l'odeur fétide qui lui a valu son nom; on pourrait donc supposer que cet avantage compense, chez cette fleur,

le désavantage d'avoir une corolle peu brillante, même quasi non différenciée au point de vue de la couleur. L'abondance excessive du nectar est encore un caractère favorable. Ce qu'il y a de certain, c'est que la plupart des fleurs sont fertilisées. Sont-elles autofertiles ou autostériles, c'est ce que l'expérience montrera : l'on voit des faisceaux de gros et de petits légumes pendre de dessous les branches, et ils sont si nombreux qu'ils se gênent réciproquement. Le développement du pigment jaune des pétales après l'anthèse est donc un fait remarquable. Faut-il penser que ce jaunissement tardif assure encore à la plante un avantage par le contraste qu'il produit par rapport aux fleurs restées vertes? Faut-il y voir une sorte d'inertie comme l'apparition retardée d'un caractère vexillaire ancien devenu inutile? C'est ce que nous apprendront les botanistes de Provence, bien placés pour résoudre cette énigme.

RÉPERTOIRE

DES

NOMS NOUVEAUX DE GENRES, ESPÈCES ET VARIÉTÉS PUBLIÉS DANS CE VOLUME III, ANNÉE 1911.

* Les pages précédées d'un astérisque indiquent celles où figure une vignette.

Aerobryopsis subdivergens var. nov. *robusta* Cardot 276. — **Anacamptodon** *amblystegioides* Cardot 279 ; *A. sublatidens* Cardot 279. — **Anomodon** *decurrens* Cardot 281 ; *A. Uyematsui* Brotherus ex Cardot 281. — **Arabis** alpina L. var. nov. *pygmæa* Beauverd 58. × **Asplenium** dolosum var. nov. *uginense* Beauverd 297 ; × *A. paradoxum* Beauverd 297 et *298. — **Athamanta** cretensis var. nov. *exscapa* Beauverd 61, *62 et *31. — **Avena** pratensis var. nov. *gexania* Beauverd *299.

Barbella *asperifolia* Cardot sp. nov. 276. — **Brachythecium** *brevirameum* Cardot 293 et 340 ; B. Buchanani var. nov. *japonicum* Cardot 289 ; *B. coreanum* Cardot 289 ; B. Kuroishicum var. nov. *littorale* Cardot 290 ; var. nov. *minus* Cardot 290 ; *B. laxitextum* Brotherus ex Cardot 291 ; B. moriense var. nov. *longirameum* Cardot 290 ; *B. otaruense* Cardot 290 ; *B. piligerum* Cardot 290 ; B. plumosum var. nov. *Mimmoyæ* Cardot 293 ; var. nov. *scariosifolium* Cardot 293 ; var. nov. *stenocarpum* Cardot 293 ; *B. quelpœrtense* Cardot 293 ; B. reflexum var. nov. *filirameum* Cardot 291 ; *B. rynchostegielloides* Cardot 292 ; var. nov. *macrocarpum* Cardot 292 ; *B. Sawadæ* Cardot 289 ; *B. scaberrimum* Cardot 291 ; *B. Uyematsui* Brotherus ex Cardot 292. — **Bryhnia** nœsica var. nov. *lutescens* Cardot 294 ; *B. sublævifolia* Brotherus et Paris ex Cardot 294 ; var. nov. *rigescens* Cardot 294.

Cardamine amara var. nov. *cymbalaria* Beauverd 301 et *302. — **Carex** frigida f. nov. *subgynobasis* Beauverd 300. — **Chrysocladium** retrorsum var. nov. *clavirameum* Cardot 275. — **Claspodium** *asperrimum* Cardot 283 ; C. assurgens var. nov. *brevifolium* Cardot 283 ; C. prionophyllum var. nov. *septentrionale* Cardot 283 ; C. *viridulum* Cardot 282. — **Cyatophorum** *japonicum* Brotherus ex Cardot 279.

Dispermotheca Beauverd, gen. nov. 321 et *322; *D. alpestris* Beauverd comb. nov. *322 ; *D. granatensis* Beauverd comb. nov. 323 et *322 ; *D. hispanica* Beauverd comb. nov. 323 et *322 ; *D. viscosa* Beauverd comb. nov. 321, *315 et *322. — **Distichophyllum** *collenchymatosum* Cardot 278 ; *D. Gonoi* Cardot 278. — **Draba** aizoides var. nov. *crassicaulis* Beauverd *303. — **Duthiella** *japonica* Brotherus ex Cardot 283 et 340.

Entodon *calycinus* Cardot 285 ; *E. conchophyllus* Cardot 286 ; *E. curvatiramens* Cardot 286 ; *E. diversinerris* Cardot 286 ; *E. Okamuræ* Brotherus ex Cardot 285 ; *E. viridulus* Cardot 287. — **Erigeron** acre var. nov. *callesiacum* Beauverd 330 et *331. — **Eriopus** *mollis* Cardot 278. — **Erustiella** Chodat, gen. nov. 126 et 76 ; *E. rufa* Chod., sp. nov. 126 et 75. — **Ewartia** *Planchoui* Beauverd, comb. nov. 253, *254 et 238.

Fabronia *Fauriei* Cardot 279.

Galium *Hemsleyanum* Beauverd 295 et *296 ; G. boreale var. nov. *Gexianum* Beauverd 330. — **Gentiana** bavarica var. nov. *discolor* Beauverd 305 ; G. solstitialis var. *luteo-violacea* Beauverd 305 ; G. germanica ssp. solstitialis var. *solstitialis* Beauverd 340.

Habrodon *piliferus* Cardot 280 ; **Haplocladium** (?) *leskeoides* Cardot 282 ; *H. microcarpum* Cardot 282 ; *H. subulatum* Cardot 282. — **Haplohymenium** *biforme* Brotherus ex Cardot 281 ; *H. Okamuræ* Cardot 281. — **Helichrysum** (?) subgen nov. *Catapappus* Beauverd 140, *136. — **Hermannia** cristata Bolus, var. nov. *geoides* Beauverd *133. — **Holomitrium** *affine* Cardot et Thériot nom nov. 249 et *247 ; var. *cucullatum* Thériot comb. nov. *250 ; var. *obtusifolium* Thériot, comb. nov. 251 et *250 ; Holomitrium *subvaginatum* Bescherelle ex Thériot *252 ; vaginatum var. *brevifolium* Thériot 249 et *246 ; f. *densirete* Thériot 249 et *246. — **Homalothecium** lævisetum var. nov. *latifolium* Cardot 289 ; var nov. *pilicuspis* Cardot 289 ; *H. triplicatum* Cardot 289.

Isothecium hakkodense var. nov. *longinerve* Cardot ; *I. pseudomyurum* Cardot 288 ; *I. subdiversiforme* var. *complanatulum* Cardot 288.

Leontopodium alpinum var. nov. *hayachinense* Takeda 150, *151 ; *L. Franchetii* Beauverd, sp. nov. 258 *259 ; L. Japonicum subsp. nov. *sachalinense* Takeda *152 ; *L. kurilense* sp. nov. Takeda, 154 *153 ; L. Stracheyi var. nov. *tenuicaule* Beauverd, 360 — **Lescurea** *julacea* Bescherelle et Cardot 284 et 340. — **Leskea** polycarpa var. nov. *japonica* Cardot 280. — **Ligusticum** Mutellina var. *angustisectum* Beauverd 62, *63 et 64 ; var. *latisectum* Beauverd 64, *63. — **Lindbergia** *japonica* Cardot 280.

Melampyrum pratense var. *alpestre* Beauverd 312, 313 et *308; var. nov. *chrysanthum* Beauverd 307 et *308; var. nov. *sabaudum* Beauverd 313 et *308; var. *vulgatum* Beauverd 311, 314 et *308. — **Myuroclada** concinna var. nov. *gracilis* Cardot, 294.

Neckera *abbreviata* Cardot 277; *N. brevicaulis* Brotherus ex Cardot 276; *N. coreana* Cardot 276; *N. Fauriei* Cardot 277; *N. flexiramea* Cardot 277; *N. hayachinensis* Cardot 276; *N. humilis* Cardot 276; *N. Konoi* Brotherus ex Cardot 277; *N. laeviuscula* Cardot 277.

Oedicladium sinicum var. nov. *pilotrichelloides* Cardot 275.

Parantennaria Beauverd, gen. nov.; Parantennaria *uniceps* Beauverd; comb. nov. 256, *257 et 238.— × **Petasites** *sabaudus* Beauverd, hybr. nov. 70. — **Phyteuma** humile var. *Carestiæ* (Biroli) Chenevard, comb. nov. 149. — **Pinguicula** alpina var. nov. *Leudneri* Beauverd 237 et *326; P. vulgaris var. nov. *Gaveana* Beauverd 324. — **Platygyrium** *perichætiale* Cardot 287. — **Pseudoleskea** *laevissima* Cardot 285; *P. lutescens* Cardot 284; *P. schwetshkeoides* Cardot 284. — **Pterobryopsis** *japonica* Cardot sp. nov. 275. — **Pylaisia** (?) chrysophylla var. nov. *breviflora* Cardot 288; *P. cristata* Cardot 288; *P. subcircinata* Cadot 287.

Rhizohypha *radicis-Limodori* Chodat et Sigrianski 350.

Schwetschkea *longinervis* Cardot 279. — × **Sempervirum** barbulatum Schott var. nov. *atro-purpureum* Beauverd 59; S. montanum var. nov. *ochroleucum* Beauverd 304.

Thamnium *coreanum* Cardot 277; Th. Sandei var. nov. *cymbifolium* Cardot 278. — **Thuidium** *subglaucinum* Cardot 283; *T. subpycnothallum* Cardot 284; *T. uliginosum* Cardot 283; *T. viridiforme* Cardot 284 — **Trachypus** *brevifolius* Cardot 276.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

2me Série. Volume III. — 1911.

TABLE

DES

TRAVAUX PAR NOMS D'AUTEURS

Pages

Beauverd (G.). — Compte rendu des séances 1, 75, 117, 145, 193, 233, 261, 341 et 349

» Compte rendu bibliographique de : 1° *Genera Hepaticarum* par Ch. Lacouture († 1909); 2° *Excursionsflora für Oesterreich* par le Dr K. Fritsch 116

» Contribution à l'étude des Composées, suite V : *a)* Deux Gnaphaliées australiennes méconnues (2 vignettes); *b)* Un nouveau *Leontopodium* thibétain, et modification à la section des *Glandulosa* (une vignette) ..... 253 (et 238)

» Herborisation en Maurienne des 13-15 avril 1911 (une carte et cinq vignettes) ..... 193 (et 193 et 239)

» Notes sur quelques plantes de l'Afrique australe (4 vignettes). 132 (et 124)

» Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône (9 vignettes) ..... 297 (et 266)

» Résumé des herborisations de 1910 dans les Alpes d'Annecy (une carte et six vignettes) ..... 19 (et 6 et 239)

» Une Rubiacée chinoise méconnue, *Galium Hemsleyanum* sp. nov. (une vignette) ..... 295 (et 266)

Bialosuknia (W.) — Recherches physiologiques sur une Algue, le *Diplosphæra Chodati* Bial. (3 vignettes) ..... 13 (et 6)

Boubier (A.-M.). — A propos de l'épiderme foliaire de *Betula* .... 78 (et 76)

Cardot (J.). — Mousses nouvelles du Japon et de Corée (suite III). 275 et 340

Chodat (R.). — L'axe du *Lepidodendron Brownii* Brongn. (7 vignettes) 5, 8 et 351

» Une Cyanophycée coccogène, *Ernstiella rufa* Chod.... 125 (et 76)

» Le *Bensonites fusiformis* H. Scott. glande du *Stauropteris burntislandica* P. Bertr. (16 figures) ..... 353 (et 350)

» Remarques sur la floraison de l'*Anagyris fœtida* L... 363 (et 351)

» Sur l'*Orchis Champagneuxii* Barnéoud ..... 360 (et 351)

Pages

Chodat (R.) et Sigriansky (Mme). — Le *Rhizohypha Limodori* et sa biologie 350
Chenevard (P.). — Note sur le *Phyteuma humile* Schl. ..... 149 (et 146)
Christ (H) et Beauverd (G.). — Observations sur quelques stations anormales des Alpes d'Annecy 119
Freedericksz (Wl.). — Rôle physiologique de la catalase (une vignette) 80 (et 6)
Lendner (A.). — Un cas probable de xénie chez un Poirier (4 vignettes) 344 (et 343)
» Une maladie des Tulipes (4 vignettes) ..... 126 (et 123)
Malme (G.-O.). — Asclepiadaceæ uruguayenses a clarissimo M.-B. Berro collectæ 268
Perrier de la Bathie (Eug.). — Additions à la flore de la Maurienne... 240
Sprecher (A). — Contribution à l'étude des solutions nutritives et du rôle de la silice dans les plantes (4 vignettes)..... 145 (et 146)
Takeda (H.). — Nouveaux *Leontopodium* du Japon (3 vignettes)..... 150
Thériot (J.). — *Holomitrium vaginatum* (Hook.) et espèces affines (7 figures)..... 245

Bibliographie : Lacouture, *Genera Hepaticarum ;* Fritsch, *Excursionsflora für Œsterreich* (résumés par G. Beauverd)..... 116
Errata et rectifications..... 239 et 340
Nécrologie : † Ph. Paiche (1842-1911), Notice par G. Beauverd..... 262
Répertoire des noms nouveaux de plantes de ce volume III..... 365

78 vignettes, 2 cartes et 22 tableaux graphiques dans le texte. — Pour les comptes rendus d'herborisations et les communications ne faisant pas l'objet d'un mémoire spécial, voir les titres à la **table par ordre de matières** *(pages suivantes).*

TABLE DES TRAVAUX PAR ORDRE DE MATIÈRES

I. Anatomie. — Morphologie. — Physiologie. Biologie. — Paléontologie.

Pages.

Bialosuknia (W.). Sur une Algue corrodante, le *Diplosphæra Chodati* Bial. 6 et 13

Boubier (A.-M). A propos de l'épiderme foliaire de *Betula* ..... 76 et 78

Chodat (Robert). — L'axe du *Lepidodendron Brownii* Brongn ..... 5, 8 et 351

» Complément au Mémoire sur « l'axe du *Lepidodendron Brownii* Brongn.» 351

» Une Cyanophycée coccogène, *Ernstiella rufa* Chod..... 125

» Un cas de xénie du Raisin et disjonction d'hybride chez une Cerise..... 342

» Sur les glandes du *Stauropteris burutislandica* P. Bertrand.... 350 et 353

» Note sur l'*Orchis Champagneuxii* Barn. 351 et 360

» Remarques sur la floraison de l'*Anagyris fœtida* L. ..... 351 et 363

Chodat (R.) et Sigrianski (Mme). Le *Rhizohypha Limodori* et sa biologie 350

Pages.

Fréedericksz (W.) Nouvelles expériences sur la catalase (résumé par R. Chodat) 6

» Rôle physiologique de la catalase 80

Guyot (H). Une fougère à segments bifurqués 267

Lenglet (F.) Manifestations de disjonction d'hybride sur des fruits de poirier greffé 266

Lendner (A.) Une maladie des tulipes ..... 123 et 126

» *Colchicum autumnale* à fleurs virescentes 194

» Un cas probable de xénie chez un Poirier 343 et 344

Martin (Ch.-Ed.). — Présentation d'un champignon lignifié 267

Sprecher (A.). Contribution à l'étude des solutions nutritives et du rôle de la silice dans les plantes 146 et 155

2. Systématique. — Géographie botanique.

a) *Cryptogames cellulaires*

Cardot (J.) Mousses nouvelles du Japon et de Corée (suite III) ..... 275 (et 340)

Chodat (R.) Une Cyanophycée coccogène, *Ernstiella rufa* Chod..... 125 (et 76)

Pages.

Ernst (J.) Un nouveau genre de Cyanophycée coccogène (exposé par M. Chodat) 76
» Présentation d'*Oscillatoria rubescens* du lac de Morat 267
Thériot (J.). *Holomitrium vaginatum* et espèces affines 245

b) *Plantes vasculaires. Géobotanique Herborisations.*

Beauverd (G.) Résumé des herborisations de 1910 dans les Alpes d'Annecy 6 et 19
» Les Utriculariacées de la région urugayenne.. 76
Beauverd (G.) Trois primulacées inédites pour la flore de Savoie..... 76
» Notes sur 3 plantes du Transvaal ..... 124 et 132
» Sur l'*Arabis hirsuta* var. *genevensis*..... 147
» Rapport sur l'herborisation en Maurienne 193 et 195
» Complément à la florule des préalpes de Sallanches 236
» Deux Composées australiennes méconnues.. 238
» Contribution à l'étude des Composées (suite V) 253
» Une nouvelle Rubiacée chinoise, *Galium Hemsleyanum* Beauverd 266 et 295
» Plantes nouvelles ou méconnues de la flore du bassin supérieur du Rhône ..... 266 et 297
» Présentation de *Leontopodium* exotiques..... 342
Chenevard (P). Note sur le *Phyteuma humile* Schl. 146 et 149

Pages.

Chodat (R.). Le *Crepis præmorsa* au Reculet..... 7
» L'*Ophrys Botteroni* en Allemagne..... 7
Christ (Dr H.). et Beauverd (G.) Observations sur quelques stations anormales des Alpes d'Annecy ... 119
Guinet (A.). — Station abyssale de *Rhododendron* sur Sallanches..... 147
» Nouvelles stations du *Buxus sempervirens* et de l'*Artemisia Mutellina* près Genève 343
Guyot (H.). Rapport sur l'herborisation dans les préalpes de Sallanches..... 234
» Deux stations nouvelles pour la florule genevoise..... 238
Larderaz (Ch.). Rapport sur l'herborisation du 18 juin au Marchairuz ... 264
Malme (G.-O.-A.). Asclepiadaceæ uruguayenses a cl. M.-B. Berro collectæ.. 268
Mégevand (Dr A.). Quelques plantes d'Auvergne ... 118
Mégevand (Dr A.) Une station planitiaire genevoise du *Geranium silvaticum* L. 352
Menthon (A. de). L'*Orchis pallens* à la Montagne de Veyrier 266
Perrier de la Bathie (Eug.). Additions à la flore de Maurienne..... 240
Takeda (H.). Nouveaux *Leontopodium* du Japon 150

3. Comptes rendus. - Bibliographie Divers

Beauverd (G.). Compte rendu des séances, 1, 75, 117, 145, 193, 233, 261, 341 et 349

	Pages
Beauverd (G.) Un herbier de Willdenow à Genève ?	147
Boissieu (H. de). Pour la florule du Pays de Gex	194
Chodat (R.). L'Herbier Reuter à l'Institut de botanique.	342
Fritsch (Dr Karl). « *Excursionsflora für Oesterreich* », compte rendu par G. Beauverd.....	116
†Lacouture (Ch.). « *Genera Hepaticarum*, clé synoptique et figures », Note bibliographique par G. Beauverd.....	116
†Paiche (Ph.). Nécrologie par G. Beauverd	261
Viret (L.). Rapport présidentiel sur l'exercice de 1910..	2
Viret (L.). Rapport du directeur du *Bulletin* en 1910 ..	4
» Rapport sur la question de l'Orangerie.....	5
» Question du buste de A.-P. de Candolle. 118 et	116
» Inauguration de l'Herbier Reuter.....	350
Errata et rectifications... 239 et	340
Programme des herborisations pour 1911. 118, 146 et	233
Projets d'herborisation pour 1911 77 et	233
Répertoire des noms nouveaux de plantes de ce volume III.....	365

Les abonnements au *Bulletin de la Société botanique*, **2me série.**
Suisse, **10 fr.** Etranger, **12 fr. 50**
sont perçus par **M. VIRET, 77, rue Jean-Jaquet, Genève**

— N° 5, année 1889, 265 p. in-8, 1 pl..... Fr. 4.—
Contenu : *Christ, Dr H.* Sur quelques espèces du genre Carex. — *Favrat Prof. L.* Sur quelques plantes rares ou nouvelles pour la Suisse. — *Guinet Aug.* Additions et corrections au Catalogue des Mousses des environs de Genève. — *Briquet John*, Fragmenta Monographiæ Labiatarum, fascicule Ier. — *Chodat Dr R.* Revision et critique des Polygala suisses. — *Idem.* Ophrys Botteroni Chod. — *Briquet, John.* Notes floristiques sur les Alpes Lémaniennes. — *Chodat, Dr R.* et *Martin Ch.* Contributions mycologiques. — *Calloni, Dr S.* Contributions à l'histoire des violettes. — *Idem.* Observations floristiques sur le Tessin méridional.

— N° 6, année 1891, 72 p. in-8°, 6 pl..... Fr. 3.50
Contenu : *Chodat Dr R.* Rapport du Président. — Liste des membres. — *Penard, Eugène,* Les Péridiniacées du Léman. — *Schinz, Dr Hans.* Observations sur une collection de plantes du Transvaal.

— N° 7, années 1892-1894, 241 p. in-8, 1 carte..... Fr. 3.50
Beauverd, Gustave. Herborisations dans la chaîne des Aravis. — *Briquet, John.* Le Mont Vuache, étude de floristique, avec 1 carte. *Schmidely Aug.* Une nouvelle Rose hybride. — *Idem.* Note sur le Dentaria digitata × pinnata. — *Crépin, François.* Les Roses du Mont Salève. — *Martin Ch.-Ed.* Contribution à la Flore mycologique genevoise. *Paiche, Ph.* Observations sur quelques espèces critiques du genre Hieracium. — *Briquet, John.* Additions et corrections à la monographie du Mont Vuache. — Statuts de la Société botanique de Genève, section de la Société suisse de botanique, discutés et votés en janvier et février 1894. — Liste des membres.

— Nos 8, années 1895-1897, 80 p. in-8°..... Fr 2.50
Contenu : *Introduction.* Communications scientifiques faites pendant les années 1895-1896. Extrait des rapports présidentiels de 1895-1896. — *Charles-Ed. Martin.* Les champignons chez les auteurs grecs et romains. — *Aug. Schmidely.* Notes floristiques. — *Gustave Beauverd.* Quelques plantes du versant valaisan des Alpes vaudoises.

Les abonnements au *Bulletin de la Société botanique*, **2me série.**
Suisse, **10 fr.** Etranger, **12 fr. 50**
sont perçus par **M. VIRET, 77, rue Jean-Jaquet, Genève**

— *C. de Candolle*. Sur les phyllomes hypopeltés. — *J. Briquet* et *P. Chenevard*. Observations sur quelques plantes rares ou critiques des Alpes occidentales. — Modification aux statuts de la Société. — Liste des membres. — Avec vignettes dans le texte.

— N° 9, années 1898-1899, 144 p. in-8°..... Fr. 5.—
Contenu : *C. de Candolle*. Sur les feuilles peltées. — *Charles-Ed. Martin*. Contribution à la Flore mycologique suisse et plus spécialement genevoise. — *P. Chenevard*. Notes floristiques. — *Aug. Schmidely*. Notes floristiques. — *Venance Payot*. Enumération des Lichens des rochers des Grands-Mulets sur le chemin du Mont-Blanc. — Liste des membres. — Avec six planches.

— N° 10, années 1899-1903, 104 p. in-8°..... Fr. 3.—
Contenu : *Charles-Ed. Martin*. Rapport présidentiel (année 1902). — *Gustave Beauverd*. Index des travaux présentés aux séances de la Société botanique de Genève d'octobre 1899 à juin 1903. — *Idem*. Rapport sur une excursion floristique au vallon de la Fillière (Haute-Savoie), le 2 juin 1901. — *Alice Rodrigue*, Dr ès sciences. Etude comparative des mouvements et de la structure de Porliera hygrometrica (avec gravures dans le texte). — *Gustave Beauverd*. Notes floristiques sur le massif de la Fillière (Haute-Savoie). — *Paul Chenevard*. Viola montana × stagnina. — Liste des membres.

— N° 11, années 1904-1905, 134 p., 1 pl..... Fr. 4.50
Contenu : *C. de Candolle*. Observations tératologiques (avec une planche et une gravure dans le texte). — *R. Chodat*. Une excursion botanique à Majorque (avec gravures dans le texte). — *Charles-Ed. Martin*. Contribution à la flore mycologique suisse et plus spécialement genevoise. — Liste des membres.

— **2me Série, Volume Ier**, 1909..... Fr. 16.—
396 pages, avec 4 planches hors texte et 89 vignettes.

— **2me Série, Volume II**, 1910 ..... Fr. 15.—
275 pages, avec 1 planche hors texte, 74 vignettes et 2 tableaux graphiques.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

Louis VIRET, Dr ès sc.

Privat-Docent à l'Université.

2me série

Volume IVe

1912

(AVEC 107 VIGNETTES, 3 CARTES ET 49 TABLEAUX IN-TEXTE)

GENÈVE

L. VIRET

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE

77, Rue Jean-Jaquet

H. GEORG & Co

(BALE) — LIBRAIRES-ÉDITEURS — (LYON)

10, Corraterie

Les abonnements au *Bulletin de la Société botanique*, 2me **série,**
Suisse, **10 fr.** Etranger, **12 fr. 50**
sont perçus par **M. VIRET, 77, rue Jean-Jaquet, Genève**

Bulletin des travaux de la Société botanique de Genève.

— N° 2, années 1879-1880, 122 p. in-8°, 1 pl. ..... Fr. 2 50

Contenu : *Müller Prof. Dr J.* Les Characées genevoises.. — *Idem.* Nouvelle classification du règne végétal. — *Calloni.* La pistillodie des étamines chez le Persica vulgaris, avec 1 pl. — *Idem.* Monstruosité d'une fleur d'Erythronium Dens-Canis. — *Idem.* Le corne du Ranunculus bulbosus.

— N° 3, années 1881-1883, 159 p. in-8° ..... Fr. 3.—

Contenu : *Brun, Prof. J.* Végétations pélagiques et microscopiques du lac de Genève au printemps de 1884. — *Calloni.* Phyllodie de la fleur dans l'Anemone Coronaria L. — *Idem.* Caractères distinctifs nouveaux entre Gentiana verna L. et G. utriculosa L. — *Idem.* Deux formes hybrides entre Orchis odoratissima L. et Nigritella angustifolia Rich. — *Idem.* Développement des glandes sur la surface supérieure des feuilles du Pinguicula vulgaris L. — *Idem.* Note sur la Germination du Daphne Mezereum L., et Daphne Laureola L. — *Schmidely.* Note sur le Salix Rapini Et. Ayasse. — *Idem.* Note sur deux formes hybrides du Verbascum Lychnitis × nigrum. — *Idem.* A propos de quelques plantes d'origine étrangère signalées par MM. Vetter et Barbey dans le canton de Vaud. — *Idem.* Note sur le Rubus rigidus Merc. — *Idem.* Annotations au Catalogue des plantes vasculaires des environs de Genève de G.-F. Reuter, 2me éd., 1861.

— N° 4, années 1884-1887, 340 p. in-8, 1 pl..... Fr. 4.—

Contenu : *Aug. Schmidely.* Catalogue raisonné des Ronces des environs de Genève. — *Aug. Guinet.* Catalogue des Mousses des environs de Genève. — *Chodat Dr R.* Observations sur quelques plantes de marécage, avec 1 pl. — *Calloni Dr S.* Sur deux nouvelles formes de violettes. — *Idem.* Mélanges tératologiques.

— N° 5, année 1889, 265 p. in-8, 1 pl..... Fr. 4.—

Contenu : *Christ, Dr H.* Sur quelques espèces du genre Carex. — *Favrat Prof. L.* Sur quelques plantes rares ou nouvelles pour la

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

2me série

Volume IVe

1912

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

Louis VIRET, Dr ès sc.

Privat-Docent à l'Université.

2me série

Volume IVe

1912

(AVEC 107 VIGNETTES, 3 CARTES ET 49 TABLEAUX IN-TEXTE)

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

GENÈVE

L. VIRET
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE
77, Rue Jean-Jaquet

H. GEORG & Co
(BALE) — LIBRAIRES-ÉDITEURS — (LYON)
10, Corraterie

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences,
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, N° 1. GENÈVE, 31 Janvier 1912.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 8 janvier 1912 :** Affaires administratives, p. 1. — Rapport présidentiel, p. 2. — Rapports du trésorier et des vérificateurs des comptes, p. 3. — Rapport du Directeur du *Bulletin*, p. 4. — Elections du Bureau et des Commissions pour 1912, p. 4. — Mme Hofmann-Grobéty : Sur des cultures d'Algues, p. 5. — R. Chodat : Systématique rationnelle des Algues, p. 5. — R. Chodat : Recherches sur les Gonidies de quelques Lichens, p. 6. — R. Chodat : Une culture pure d'*Oscillatoria amphibia*, p. 6. — G. Beauverd 1 : Quelques Composées de la Nouvelle-Zélande, p. 7. — P. Chenevard : A propos du « Catalogue des plantes vasculaires du Tessin », p. 7. — G. Beauverd : Floraison hivernale anormale, p. 7.
2. **Liste des Membres de la Société botanique** au 1er janvier 1912, p. 9.
3. G. Beauverd : Contribution à l'étude des Composées (suite VI). A. Troisième étude complémentaire sur les *Leontopodium* (10 vignettes), p. 12.

NOTA. — *Ce fascicule est accompagné des titre, faux-titre, répertoire des noms nouveaux, table des matières et couverture générale du volume III (année 1911).*

COMPTE RENDU

344me séance. — Lundi 8 janvier 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de la bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr **Louis Viret**, président.

Le procès-verbal de la 343me séance est adopté. — Publications déposées sur le bureau :

DONS D'AUTEURS (reçus avec reconnaissance) : **Pampanini (Dr R.)**, *Per la protezione della flora italiana* (Firenze, 1911); **Longo (Prof. B.)**, Sul *Ficus Carica* (ex *Annali di Botanica*, Roma 1911). — COSTA-RICA : *Boletin di fomento*, Ano I, N° 7 (San José de Costa-Rica, Agosto 1911); ETATS-UNIS : *Bulletin of Lloyd Library of Botany,*

Phanerog. N° 4 (Cincinnati 1911); FRANCE : *Bulletin de la Société des Naturalistes de l'Ain*, N° 29 (Bourg, 15 nov. 1911); HOLLANDE : *Rapport annuel de l'Association Internationale des Botanistes* au 31 décembre 1910 (Leyde 1911); LUXEMBOURG : *Bulletins mensuels de la Société des naturalistes luxembourgeois*, nouvelle série, 3me année 1909 (Luxembourg 1911); SUISSE : *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, vol. XLVII, N° 174 (Lausanne, septembre 1911).

RAPPORT PRÉSIDENTIEL. — M. le Président Dr **L. Viret** donne lecture du rapport statutaire ci-dessous sur la marche de la Société en 1911 :

« Pendant l'année 1911, la Société de Botanique a tenu 9 séances avec une moyenne de 14 présences contre 16 l'an dernier et 17 en 1909.

« Des travaux très importants ont été présentés, puis publiés dans le *Bulletin*. Citons en passant ceux de MM. Chodat, Beauverd, Bialosuknia, Boubier, Freedericksz (thèse), Lendner, Dr H. Christ et G. Beauverd, A. Sprecher, P. Chenevard, H. Guyot, Eug. Perrier de la Bathie, I. Thériot, H. Takeda, Ch. Larderaz, Ch.-Ed. Martin, G.-O.-A. Malme, Jules Cardot, etc., ainsi que les communications de MM. le Comte H. de Boissieu, le Comte Ant. de Menthon, Dr A. Mégevand, A. Guinet, F. Lenglet, I. Ernst, etc.

« Grâce à l'appui de ces dévoués collaborateurs et à leurs travaux variés, nous avons pu faire face à nos obligations vis-à-vis de nos abonnés auxquels nous avons envoyé régulièrement les fascicules du *Bulletin* qui formeront un volume respectable de près de 400 pages.

« Plusieurs excursions ont été organisées à diverses époques de l'année et ont eu lieu avec un plein succès : les 13-15 avril, cinq de nos membres ont parcouru la Maurienne sous la direction de M. G. Beauverd assisté de M. le professeur Philibert Guinier, de Nancy. Le 25 mai, MM. G. Beauverd et Henry Guyot ont conduit une colonne de 20 participants dans les préalpes de Sallanches (Hte-Savoie); un mois plus tard, le 18 juin, la Société de Botanique herborisa au Marchairuz sous la conduite de MM. Ch.-Ed. Martin et Ch. Larderaz.

« Nous avons aussi convié nos membres à visiter l'Herbier Delessert, les serres et le Jardin botanique de la Ville de Genève, à la Console, où nous avons été très aimablement reçus par M. le Dr John Briquet.

« Quelques jours plus tard nous nous rendions à la Pierrière admirer l'Arboretum et les serres de M. William Barbey. Par contre, nous avons dû renoncer à une dernière excursion prévue pour l'automne, la sécheresse persistante de l'été ayant réduit à néant les espérances des mycologues.

« Enfin, Messieurs, nous avons été conviés à participer à la réception officielle de l'Herbier Reuter par l'Institut Botanique de l'Université. Ce don très important, dû à la générosité inépuisable de M. William Barbey, est venu combler une lacune; il a été aussi un témoignage d'estime et de vive reconnaissance envers le professeur distingué qui préside depuis de nombreuses années aux destinées de l'Institut Botanique. Nous adressons encore une fois nos remerciements à M. William Barbey et nos plus sincères félicitations à M. le professeur Chodat.

« Dans la séance du 16 janvier 1911 vous aviez, Messieurs, chargé une commission de faire les démarches nécessaires en vue d'obtenir la

réintégration du buste d'A.-P. de Candolle dans les Bastions et d'étudier la possibité de reconstruire l'ancienne Orangerie des Bastions, démolie pour faire place au monument de la Réformation. Sur le premier point nous avons obtenu satisfaction en ce sens que le Conseil Administratif a admis la possibilité de replacer le buste d'A.-P. de Candolle dans son cadre naturel, les Bastions ; il est en tractations avec la famille à ce sujet. Par contre, nous avons renoncé pour le moment à la reconstruction de l'Orangerie.

« Pendant l'année 1911, nous avons reçu 12 nouveaux membres ; 1 a démissionné, 2 ont été radiés. Le 23 août, nous avons eu le regret d'enregistrer le décès de l'un de nos plus anciens collègues, M. Philippe Paiche.

« Le nombre des membres actifs s'élève actuellement à 65 ; il est en augmentation de 8 sur celui de l'année précédente.

« Nous devons adresser de chaleureux remerciements au Département de l'Instruction Publique et particulièrement à M. le professeur Chodat pour la généreuse hospitalité qu'ils ont accordée à la Société botanique en lui prêtant les locaux de l'Institut botanique de l'Université pour y tenir ses séances.

« Comme vous venez de le constater, Messieurs, par ce court rapport, l'année 1911 a été fructueuse pour notre Société. L'intérêt pour la botanique est toujours vivant à Genève et des contributions importantes ont été apportées par des savants étrangers. Nous pouvons envisager l'avenir avec confiance et travailler avec toujours plus d'ardeur au développement de la botanique, science qui a largement contribué à faire connaître au loin la réputation intellectuelle de notre vieille Cité genevoise. »

RAPPORT DU TRÉSORIER. — Depuis que la caisse de la Société a été déchargée de la gestion spéciale du *Bulletin*, la tâche du trésorier a été beaucoup simplifiée, ses rapports avec la direction de notre périodique consistant en versements sous forme d'allocation. Le mouvement de la Caisse présenté par **M. Aug. Guinet**, trésorier en 1911, accuse sur un total de fr. 1370,84 un solde en caisse de fr. 8,98 balançant le montant des dépenses de fr. 1361,86. — Le compte courant, qui était de fr. 1351,50 au 1er janvier 1910, est réduit à fr. 922,98 au 31 décembre 1911.

RAPPORT DES VÉRIFICATEURS DES COMPTES. — Au nom des vérificateurs MM. Ch.-Ed. Martin et Sartorius, ce rapport présenté par **M. Paul Sartorius** constate la parfaite exactitude des comptes respectifs de la Société et du *Bulletin*, qu'ils ont vérifié le 3 janvier 1912 en présence du Trésorier et du Directeur du *Bulletin*, ayant sous les yeux toutes les pièces relatives aux livres de comptes qui leur ont été présentés. Ils proposent qu'il leur en soit donné décharge avec remerciements pour leur bonne gestion, tout en exprimant le désir de voir à l'avenir l'équilibre rétabli entre les recettes et les dépenses, les ressources ordinaires de la Société étant restées en 1911 inférieures aux frais d'impression du *Bulletin*. — L'avoir de la Société au 1er janvier 1912 se compose donc de : solde en caisse, fr. 8,98 ; compte courant, fr. 914 ; fonds de réserve inaliénable, fr. 577,45. Soit un total de fr. 1500,43.

Sur la proposition de **M. Augustin de Candolle**, qui constate avec un réel plaisir que la Société a augmenté de 25 membres son effectif depuis l'année 1906, l'assemblée présente ses félicitations et donne entière décharge au Comité, avec remerciements pour sa bonne gestion.

RAPPORT DU DIRECTEUR DU *BULLETIN*. — Le rapport détaillé sur la marche du *Bulletin* durant l'année 1911 est présenté par **M. le Dr Louis Viret**, qui constate encore pour le nouvel exercice des résultats encourageants. Après avoir donné tous les détails sur les dépenses et recettes constituant les comptes du périodique en 1911 et accusé — toute déduction faite des décès, radiations et désabonnements durant l'année écoulée —, un gain de quatre abonnements sur l'exercice précédent, le rapport ajoute ce qui suit :

« Nous rappelons que dans les frais du *Bulletin* sont compris presque toutes les dépenses administratives de la Société.

« Le vol. I, 2me série, a été broché et mis en vente au prix de 16 fr.

« » » II, » » » » » » 15 fr.

« Dépôt à la librairie Georg. (Vendu 3 vol.).

« Les travaux publiés ont fait l'objet de communication en séance. D'autres nous parvenaient de personnalités connues; nous les avons publiés sur la demande d'un généreux anonyme, qui prenait les frais à sa charge.

« La *commission de rédaction* a été réunie deux fois.

« Nous avons pu accorder à tous les auteurs la place qu'ils demandaient pour leurs travaux, ceci grâce à la générosité de quelques membres auxquels nous adressons nos plus vifs remerciements.

« Nous espérons pouvoir compter sur leur appui pour l'avenir ainsi que sur celui des auteurs qui ont bien voulu jusqu'à maintenant favoriser la Société botanique.

« J'adresse, Messieurs, en votre nom, de chaleureux remerciements à notre Secrétaire-rédacteur, M. Gustave Beauverd, qui a assumé la plus grande partie de la publication du volume en cours. »

Ce rapport est approuvé sans réserve par l'assemblée, qui témoigne à M. Viret ses bien vifs remerciements pour son excellente gestion; **M. Augustin de Candolle** exprime en outre le vœu qu'à titre de concession les nouveaux membres puissent facultativement acquérir les anciens volumes du *Bulletin* à un prix inférieur à celui de la mise en vente, sans offrir toutefois de réduction sur le prix habituel d'abonnement.

ÉLECTIONS DU BUREAU POUR 1912 — Sur la proposition de **M. Casimir de Candolle** qui rappelle l'art. 8 des statuts relatif à la rééligibilité du Bureau, le Comité de 1911 est réélu par acclamation pour l'année 1912 :

Président..... : M. le Dr Louis Viret, Privat-docent à l'Université.
Vice-président : M. Edouard Haussер, Pharmacien.
Secrétaire..... : M. Gustave Beauverd, Conservateur de l'Herbier Boissier.
Trésorier..... : M. Aug. Guinet, assist. crypogamiste au Conservatoire botanique.
Bibliothécaire : M. le Dr Alf. Lendner, professeur à l'Université.

Vérificateurs des Comptes pour 1912 :

MM. Ch.-Ed. MARTIN, professeur.
Paul SARTORIUS, pharmacien.

Commission des herborisations composée du Comité et de :

MM. Henry GUYOT, pharmacien,
Ch. LARDERAZ, jardinier-chef du Jardin botanique,
Ch.-Ed. MARTIN, professeur ;

l'assemblée enregistre avec regrets la demande expresse de M. Augustin de CANDOLLE de ne pas être réélu à la Commission des herborisations, et lui exprime ses remerciements pour les deux années où il a prêté son concours à cette commission; M. Henry Guyot est désigné pour le remplacer.

Commission de réduction du Bulletin :

MM. le Dr Louis VIRET, Président, directeur du *Bulletin*.
le Prof. Dr R. CHODAT, Directeur de l'Institut botanique.
le Dr John BRIQUET, Directeur du Jardin botanique.
Augustin de CANDOLLE, de l'Herbier de Candolle.
Gustave BEAUVERD, de l'Herbier Boissier.

Au nom du Comité réélu, **M. le Dr Viret** exprime ses remerciements pour la confiance qui lui est témoignée et donne l'assurance que les efforts du bureau, mis au concours de toutes les bonnes volontés qui se manifestent dans notre Société, lui permettront comme par le passé de mériter cette preuve d'estime.

SUR DES CULTURES D'ALGUES. — Au nom de **Mme Hofmann-Grobéty** qui, absente de Genève, fait parvenir ses bons messages à la Société botanique, **M. le Prof. Dr Chodat** résume un important mémoire sur les observations auxquelles a donné lieu la culture expérimentale de quelques Algues, notamment le *Rhaphidium minutum* (cultures de l'Institut botanique), dont la morphologie changeante est décrite dans la première partie de ce travail. La seconde partie est consacrée à l'examen des variations de deux espèces tirées de la même source (*Chlorella rubescens* et *Chlorella celastroides*). Le travail se termine par l'étude de la formation de la carotine dans le *Botrydiopsis minor*.

Pour tous les détails, voir au Mémoire illustré qui sera publié *in extenso* dans le prochain fascicule du *Bulletin de la Société botanique* (N° 2, 29 février).

SUR LA SYSTÉMATIQUE RATIONNELLE DES ALGUES VERTES. — **M. Chodat** présente le résumé de recherches qui seront publiée *in extenso* dans les *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz* et qui ont trait à la systématique rationnelle des Algues vertes.

Il montre que, dans les conditions où se trouve l'algologue lorsqu'il examine dans leur milieu naturel les Protococcacées, il ne peut avec certitude reconnaître les espèces voisines dont les amplitudes de varia-

tion chevauchent les unes sur les autres. Il illustre cette affirmation en montrant combien les dix *Scenedesmus* qu'il a isolés et maintenus en culture pure sont variables, perdant leurs arêtes, arrondissant leurs cellules, désarticulant leurs cénobes, variant de dimension dans des proportions fantastiques. Cependant, ramenées à un même milieu (Agar 2 % de glycose — Gélatine glycosée — Agar-sucre et peptone), ces différentes espèces se laissent clairement définir par rapport à chaque milieu de culture. La rapidité du développement, l'apparence de la colonie, l'intensité de la coloration chlorophyllienne, la décoloration progressive de certaines espèces, le pouvoir de protéolyse vis-à-vis de la gélatine sont des constantes spécifiques qui, jointes à celles tirées de la morphologie en fonction d'un milieu donné, permettent de caractériser chaque espèce. On étudie ainsi l'allure d'une espèce et non plus quelques états récoltés au hasard des circonstances.

L'auteur fait alors une comparaison entre la systématique conjecturale telle qu'elle est pratiquée par les phanérogamistes, et la systématique positive, laquelle part de semences pures, pour étudier l'amplitude et le sens des variations en fonction des conditions extérieures. La botanique conjecturale est une science préparatoire : elle pose des problèmes que seule la botanique positive ou expérimentale est capable de résoudre.

Ceci est particulièrement sensible dans un domaine comme celui des Algues inférieures telles que *Chlorella* (au sens de Wille, incl. *Palmellococcus*), où la morphologie cellulaire ne fournit guère d'indications immédiatement applicables à une systématique rationnelle. Il montre 17 espèces de *Chlorella* que l'on ne pourrait reconnaître en mélange, mais qui triées sont particulièrement distinctes par la morphologie de leurs colonies, la coloration, et la vitesse du développement.

RECHERCHES SUR LES *GONIDIES* DE QUELQUES LICHENS. — Comme suite à la précédente étude, **M. Chodat** expose ses idées sur la spécificité des gonidies des lichens qui ont été isolées récemment dans son laboratoire. Le nombre de ces gonidies est plus grand qu'on ne le croyait ; et autant qu'on peut en juger actuellement, il y a une spécificité remarquable en ce sens que des lichens voisins ont des gonidies du même type, mais qui diffèrent par des caractères morphologiques ou physiologiques secondaires. Il montre que les gonidies des *Cladonia (Cl. furcata, C. pyxidata)* croissent avec une extrême vigueur sur les milieux à peptone sucrés, expliquant ainsi le pouvoir de croissance du lichen lui-même. Les *Dactylococcus* (Coccomyxa) des *Solorina saccata* et *Solorina crocea* sont distincts : ceux des *Verrucaria* (*V. nigrescens*), des *Toninia* sont analogues et sont des espèces de *Pleurococcus* dont la morphologie est à décrire, mais qui supportent mal les milieux sucrés sans azote suffisant et se décolorent sur ces milieux.

CULTURE PURE D'*OSCILLATORIA AMPHIBIA*. — Sans quitter les études algologiques, **M. Chodat** exhibe enfin des cultures pures d'une Cyanophycée, l'*Oscillatoria amphibia* Agh., la seconde Cyanophycée obtenue en culture pure (il avait déjà publié en 1909 des recherches sur une autre Cyanophycée en culture pure sur gélatine, le *Pleurocapsa salevensis* Chod.). Cette plante, qui croit avec une extrême lenteur, refuse de se développer en présence de nourriture organique (gélatine,

agar-sucré, agar-peptone sucré). — Une centaine d'algues en culture pure ont été isolées et cultivées par les soins de M. Chodat depuis 1896. — Cet exposé était accompagné de l'exhibition d'une quarantaine d'espèces en culture pure.

QUELQUES COMPOSÉES DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE. — A la suite d'obligeants envois de Composées-Gnaphaliées dus à l'amabilité de MM. Cheeseman et Dr Petrie, à Auckland, **M. Beauverd** a pu se faire une idée définitive sur l'ensemble des espèces actuellement connues attribuables au groupe des *Raoulia* et *Psychrophyton*, et desquelles une collection tout à fait complète est soumise à l'examen de la Société. Du premier de ces deux groupes, le *Raoulia Cheesemani* Beauverd constitue une espèce inédite distincte, par ses feuilles distiques, du *R. Mouroi*; le *R. Petriensis* établit une transition avec le sous-genre *Psychrophyton* enrichi du *R. Buchanani*, dont la description figure à la suite du mémoire décrivant les nouveaux *Leontopodium* présentés en séance du 11 novembre 1911, p. 342. (Voir plus loin à la page 12).

A PROPOS DU CATALOGUE DES PLANTES VASCULAIRES DU TESSIN. — En rappelant cet ouvrage publié à Genève en 1910, **M. Paul Chenevard** fait remarquer que dans un compte rendu très bienveillant qu'en ont publié M. Schinz et M. Thellung dans le dernier *Bull. Soc. suisse de botanique*, il est dit en Note de bas de page que certaines plantes qui sont à considérer comme adventices n'auraient pas dû porter de numéros comme les espèces indigènes, et qu'en somme la flore du Tessin n'est pas notablement plus riche que celle du Valais.

M. Chenevard tient d'abord à constater que ce fait n'influe en rien sur le nombre comparatif des espèces des deux flores, ces espèces ayant été traitées pour toutes deux dans des conditions absolument égales; les trois Crucifères citées comme exemple sont donc aussi comptées pour le Valais dans son calcul.

D'un autre côté, si l'on juge l'importance de ces deux flores, *in globo* et dans un sens général, il est certain qu'une différence de 25 espèces sur plus de 1800 est presque insignifiante; mais si pour estimer la valeur de la flore tessinoise on tient compte de l'étendue de son territoire, qui est presque de moitié plus petit que celui du Valais, sa richesse proportionnelle devient évidente. Or, ces deux cantons alpins étant essentiellement montagneux, une telle comparaison semble bien justifiée.

FLORAISON HIVERNALE ANORMALE. — En signalant la température remarquablement constante et douce du début de la saison d'hiver 1911-1912 — le thermomètre s'est maintenu entre + 2 à + 10° centigrades, ne descendant qu'une seule fois à — 1 1/2 dans la nuit du 7 au 8 janvier 1912, et — 1/2 dans les deux nuits des 18 et 19 décembre 1911 — **M. G. Beauverd** annonce qu'il a observé et mis en partie sous presse les espèces vasculaires suivantes récemment récoltées en pleine floraison: *Cornus sanguinea*, *Viburnum Lantana*, *Rubus cæsius*, *Potentilla verna*, *Poa annua*, *Helleborus fœtidus*, *Ranunculus acris*, *Cardamine hirsuta*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Erodium Cicutaria*, *Viola odorata*, *Euphorbia Helioscopia*, *E. Peplus*, *E. amygdaloïdes*, *Angelica silvestris!*, *Primula vulgaris*,

Lamium maculatum, *Veronica persica*, *Knautia arvensis*, *Bellis perennis*, *Senecio vulgaris*, *Picris hieracioides* et *Taraxacum vulgare*, soit 22 espèces herbacées et 3 ligneuses provenant des environs de Genève et Presinge le 1er janvier 1912, tandis que le 2 janvier, au Salève, la plupart de ces espèces se retrouvaient en compagnie des *Helianthemum nummularium*, *Cyclamen europæum*, *Gentiana verna* et *Scabiosa agrestis* épanouis aux environs de Monnetier et de Mornex (Hte-Savoie). Comme pour les observations précédentes sur le même sujet (cf. *Bull. Soc. Bot.* II: 60-68, 1910), aucun de ces cas de floraison anormale ne porte sur des plantes vivaces munies d'appareils de réserve ; en revanche, aux Jordils (Herbier Boissier, Chambésy), le *Galanthus plicatus*, monocotylée bulbeuse méridionale, présentait au 8 janvier des boutons prêts à s'épanouir, accusant ainsi une avance de près d'un mois sur les années précoces ; en outre, les rameaux florifères d'*Edgeworthia*, Thyméléacée asiatique orientale, présentaient également au 8 janvier des boutons beaucoup plus nombreux et plus avancés que les années précédentes.

— **M. H. Romieux** a également observé durant cet hiver des exemplaires fleuris de *Hieracium præcox* Fries au pied du Salève.

Séance levée à 10 h. 1/2. — Dix-neuf assistants: MM. Viret, Guinet, Lendner, Beauverd ; Aug. de Candolle, C. de Candolle, Chenevard, Chodat, Mlle Gampert, MM. Dr Gampert, Guyot, Dr Hassler, Lenglet, Ludovici, Martin, Dr Mégevand, Romieux, Sartorius et Vulliéty.

Le Secrétaire-Rédacteur :

Gustave Beauverd.

LISTE

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

au 1er janvier 1912

Comité pour 1912 :

Président ..... : M. le Dr Louis Vibet.
Vice-président : M. Edouard Hausser.
Secrétaire..... : M. M. Gustave Beauverd.
Trésorier..... : M. Aug. Guinet.
Bibliothécaire : M. le Dr Alf. Lendner.

Membres honoraires.

MM. Barbey, William, à Valleyres-sous-Rances (Vaud).
Burnat, Emile, Nant sur Vevey (Vaud).
Hauri, Charles, 16, boulevard du Pont-d'Arve, Plainpalais.
Malinvaud, Ernest, secrétaire général de la Société botanique de France, rue Linné, 8, Paris.
Privat, Eugène, Acacias, 24, Plainpalais-Genève.
Revaclier, A., rue St-Léger, 6, Genève.

Membres correspondants.

MM. Besse, Maurice, chanoine, Rd curé à Riddes (Valais).
Bouchard, Michel, officier d'Académie, Annemasse (Hte-Savoie).
Christ, Hermann, Dr jur., rue St-Jacques, 5, Bâle.
Gave, Pierre (l'abbé), professeur au collège d'Uvrier, près St-Léonard (Valais).
Guinier, Philibert, chargé de cours à l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Hassler, Emile, Dr médecin à San Bernardino (Paraguay). — Pinchat-Carouge.
Huber, Jacques, Dr sc., directeur du Musée Goeldi, Pará (Brésil).
Le Roux, Marc, Dr sc., conservateur du Musée d'Annecy (Haute-Savoie).

MM. Penzig, O., directeur du Jardin botanique de Gênes (Italie).
Trabut, L., professeur à l'Ecole de Médecine et Pharmacie, Alger.

Membres à vie.

MM. Barbey, Auguste, Montcherand (Vaud).
Barbey, Camille, Avenue Marc-Monnier, 11, Genève.

Membres actifs.

MM. Allemand, Jules, architecte-paysagiste, Boulevard du Théâtre.
Beaumel, Jacques, 66, boulevard de St-Georges, Plainpalais.
Beauverd, Gustave, conservateur de l'Herbier Boissier, 12, Voie-Creuse, Genève.
Boubier, Alph.-Maurice, Dr ès Sc., privat-docent à l'Université, 11, chemin de Grange-Canal, Genève.
Boissieu (le Comte Henri de), Château de Varambon, par Pont-d'Ain (Ain), France.
Bonati, G., Dr ès Sc., Lure, Hte-Saône (France).
Briquet, John, Dr ès Sc., directeur du Conservatoire et du Jardin botaniques, 33, chemin des Clos, Genève.
Calloni, Silvio, Dr ès Sc., professeur au Lycée de Lugano (Tessin).
Candolle (de), Augustin, 2, place Claparède, Genève.
Candolle (de), Casimir, 3, Cour de St-Pierre, Genève.
Capitaine, Louis, préparateur à la Faculté des Sciences, 2, Place de la Sorbonne, Paris.
Cellérier, Gustave, 32, quai des Eaux-Vives, Genève.
Chabert, Dr méd., rue Vieille-Monnaie, Chambéry, France.
Chenevard, Paul, 6, rue de la Cloche, Genève.
Chodat, Robert, Dr ès Sc., Directeur de l'Institut botanique de l'Universiié, Pinchat par Carouge (Genève)
Mlle Cretier, chemin Fillon, Carouge (Genève).
M. Damazio, Léonidas, 16, Rue da Boa Vista, Ouro Preto (Minas-Geraës, Brésil).
Mlle Dazewska, assistante, Institut botanique, Université, Genève.
Dessiatoff, Nathalie, H. A., Decanobazi, Enupugoholeka, 48, Kl. 1, Moekba, Russie.
M. Ducellier, Dr, Carouge.
Mme Eldaroff-Sergueff, Marguerite, Dr ès Sc., Astrakan, Russie.
MM. Ernst, L., ingénieur, Pension des Familles, rue de Lausanne, Genève.
Flahault, Professeur à l'Université de Montpellier, France.
Freedericksz, Wladimir, Dr ès Sc., Machovagie, St-Pétersbourg, Russie.
Freund, Hans, 4, rue Bernard-Dussaud, Genève.
Frey-Gessner, conservateur du Musée entomologique, 23, Roseraie, Plainpalais (Genève).
Goudet, Henri, Dr méd., 10, rue St-Léger, Genève.
Gousenberg, Isaac, pharmacien, 16, rue Ecole de Médecine, Plainpalais (Genève).

MM. GUIGNARD, Léon, Dr ès Sc., directeur de l'École supérieure de Pharmacie de Paris, 6, rue Val-de-Grâce, Paris.
GUINET, Auguste, assistant-cryptogamiste au Conservatoire botanique de Genève, Acacias (Plainpalais) (Genève).
GUYOT, étudiant, 14, rue Dancet, Plainpalais (Genève).
HAUSSER, Edouard, pharmacien, 10, Bourg-de-Four, Genève.
HELD, directeur du Conservatoire de Musique, Au Vallon, Chêne-Bougeries (Genève).
M. HOCHREUTINER, Georges, Dr ès Sc., conservateur du Conservatoire botanique, 49, avenue Wendt, Petit-Saconnex, Genève.
Mme HOFMANN-GROBÉTY, Dr ès Sc., Villa du Holenstein, Glaris.
M. KUSZNEZOW, Nikolaj-Iwanowitsch, professeur, jardin botanique de l'Université, Jurjew, Livland, Russie.
MM. LARDERAZ, Charles, jardinier-chef du Jardin botanique, La Console, Sécheron, Genève.
LENDNER, Alfred, Dr ès Sc., professeur extraordinaire à l'Université, 9 rue Ami-Lullin Genève.,
LENGLET, arboriculteur, La Chapelle sur Carouge, Genève.
LESNIEWSKY, Valère, Dr méd., 30, Quai des Eaux-Vives, Genève.
LUDOVICI, Auguste, 66, Florissant, Genève.
MARRET, Léon, botaniste, 5, rue Michelet, Paris VIme.
MARTIN, Charles-Edouard, professeur, Roseraie, 44, Plainpalais.
MAZEL, Etienne, Dr ès Sc., 3, rue de la Monnaie, Genève.
MÉGEVAND, Alph., Dr méd., 7, Bond-Point de Plainpalais, Genève.
Mme MENTHON (la Comtesse Antoine de), Les Charbonnières, Menthon-St-Bernard, Hte-Savoie.
MICHELI, Jules, 1, boulevard des Philosophes, Genève.
Mme NAVILLE, Edouard, Versoix, Genève.
MM. NAVILLE, Gabriel, 4, chemin de la Pelouse, Plainpalais, Genève.
NITZSCHNER, Guillaume, inspecteur, Parc Mon-Repos, Genève.
PALIBINE, Jean, Dr ès Sc., Musée Impérial de botanique, Saint-Pétersbourg, Russie.
PENARD, Eugène, Dr ès Sc., 3, rue Töpffer, Genève.
Mlle RAYSS, étudiante, route de Chêne, Clos Belmont, Les Charmettes, Genève.
MM. ROMIEUX, Henri, 25, route de Florissant, Genève.
SARTORIUS, pharmacien, 10, rue des Deux-Ponts, Plainpalais.
SCHMIDELY, Auguste, 69, boulevard de la Cluse, Plainpalais.
SIGRIANSKI, étudiant, Institut de botanique, Université, Genève.
Mlle STABINSKA, Tscheslawa, étudiante, 36 bis, rue de Carouge, Plainpalais, Genève.
TSCHOURINA, Syzran, Gouvernement de Simbirsk, Russie.
MM. VIRET, Louis, Dr ès Sc., privat-docent à l'Université, 77, rue Jean-Jaquet, Genève.
VISCHER, Wilhelm, Rittergasse, 31, Bâle.
VULLIÉTY, Paul, étudiant, 4, Terreaux-du-Temple, Genève.
Mlle WEISSBLAT, Nathalie, étudiante, 3, rue St-Léger, Genève.
M. WOHLERS, Charles, Les Tilleuls, Florissant, Genève.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

COMPOSÉES

PAR

Gustave BEAUVERD

Suite VI [1] : Nouveaux Leontopodium et Raoulia

D'entre les importants matériaux de Composées diverses soumis à mon examen depuis les précédentes contributions à la connaissance de cette famille, il convient de publier le résultat de nouvelles observations faites : 1° sur les *Leontopodium* asiatiques aimablement communiqués par M. Prain, Directeur des jardins botaniques royaux de Kew, et par notre collègue M. G. Bonati, propriétaire d'une remarquable collection de plantes chinoises récoltées principalement dans l'Yunnan par le R. P. Maire; 2° sur les *Raoulia* et leur sous-genre *Psychrophyton* (Nouvelle-Zélande), obligeamment envoyés par M. Cheeseman, Directeur du Musée d'Auckland, et par M. le Dr Petrie, explorateur zélé de la flore néo-zélandaise. Grâce au concours dévoué de ces Messieurs, auxquels je suis heureux d'exprimer ici ma bien vive reconnaissance, j'ai pu décrire d'importantes formes inédites et analyser plus à fond toutes les espèces et variétés connues appartenant à ces deux genres de Composées-Gnaphaliées: dès lors il me semble possible de pouvoir proposer pour chacun d'eux un système de classification plus rationnel que celui que j'avais ébauché dans les précédents mémoires.

[1] Voir *Bull. Soc. Bot. Genève* vol. I : 185 et 354 (1909) ; vol. II : 36, 99 et 207 (1910), et vol. III : 253 (1911).

A.) Troisième étude complémentaire sur les Leontopodium

(Communiqué en séance du 11 novembre 1911)

1. **Un cas de luxuriance affectant les inflorescences de Leontopodium.** — Dans le volume V du *Journal de Botanique*, pages 70 et 71 (Paris, janvier 1891), Bureau et Franchet ont décrit deux Léontopodes sous les noms respectifs de *Gnaphalium Dedekensii* et *G. nobile*, chez lesquels ils attribuaient une valeur spécifique à un caractère qui se rencontre en vérité chez toutes les espèces de *Leontopodium* qui ne sont pas exclusivement psychrophiles. Voici comment ces auteurs s'expriment à ce sujet :

1° *Gnaphalium Dedekensii* Bureau et Franchet « ..... caulis erectus, « *sub inflorescentia longe nudatus*, inferne conferte foliatus, etc..... », diagnose renforcée par la description suivante : « ..... Les tiges, très « grêles, peuvent atteindre 0 m. 80 ; *elles se divisent vers le milieu, ou « plus souvent vers le haut, en rameaux assez allongés, subverticillés, « portant tous des capitules à leur sommet ; ces rameaux sont toujours « dépourvus de feuilles au-dessous des capitules sur une longueur de « 8-15 cm.* ; cette particularité jointe à la ramification des tiges et à la « forme des feuilles, etc., permet de distinguer facilement le *G. Dede- « kensii* des formes nombreuses de *G. Leontopodium* L. ..... ».

2. *Gnaphalium nobile* Bureau et Franchet : « Elatum, gracile ; caulis « erectus, arachnoideus, *superne ramosus, ramis patentibus, elongatis* ; « folia subconferta, in parte superiore tantum deficientia, etc..... », que

Fig. I. — Inflorescence composée, du type « *Gnaphalium nobile* Bureau et Franchet » ; **1** : chez *LEONTOPODIUM ALPINUM* Cass., échantillon Bernet conservé à l'Herbier Boissier ; **2** : chez *L. ARBUSCULA* Beauverd, échantillon R. P. Maire conservé à l'Herbier Bonati ; *f. c.* = feuilles caulinaires ; *f. r. i.* = feuille raméale inférieure ; *f. r* = feuille raméale. — Réduit 2 fois.

le commentaire français souligne ainsi : « Voisin du *Leontopodium* « *sinense* Hemsley, etc., il s'en distingue par des tiges dépourvues de « feuilles vers le haut et *qui se divisent en nombreux rameaux axillai-* « *res, étalés, nus ou à peu près, dont l'ensemble forme un large* « *corymbe*..... ».

Les échantillons authentiques de ces deux espèces que nous avons eus sous les yeux (Delavay, N° 610, ann. 1882 ; Bonvalot, sans N°, ann. 1890, in herb. Boissier), ne présentent pas ce caractère avec toute l'évidence d'une constante spécifique : les rameaux florifères du *L. Dedekensii*, notamment, oscillent entre 5 à 18 millimètres de longueur, restant en cela bien inférieurs à ceux que présentent en collection maint *Leontopodium alpinum* luxuriant. D'autre part, grâce aux matériaux de M. Bonati, qui offrent toutes les formes de passage entre le corymbe simple des Léontopodes habituels et le corymbe composé tel que l'ont décrit MM. Bureau et Franchet (ceci non-seulement chez le *L. nobile* mais encore chez une nouvelle espèce décrite plus loin sous le nom de *L. arbuscula*), nous avons pu nous convaincre du peu d'importance attribuable à ce caractère, d'autant plus que dans l'Herbier Boissier il existe, récoltés par Bernet, deux magnifiques exemplaires de *L. alpinum* dont l'inflorescence composée est de tous points comparable à celles du *L. nobile* et du *L. Dedekensii* signalées par Bureau et Franchet ; nous publions (v. p. 13) une vignette figurant (en 1) l'inflorescence anormale de l'un des échantillons de *L. alpinum* récolté par Bernet et mis en regard de l'inflorescence typique du *Gnaphalium nobile* Bureau et Franchet (en 2, d'après échantillon de la collection Bonati). Observons, à ce sujet, que dans les deux cas les rameaux florifères atteignent jusqu'à 60 millimètres de longueur et que chez le *L. nobile*, ces rameaux sont indifféremment nus ou munis de 1-2 feuilles raméales (*f. r.*), les 2 alternatives pouvant se réunir sur un seul individu. Chez le *L. alpinum*, nous n'avons observé qu'un seul exemple de feuille raméale (voir fig. 1, rameau inférieur de droite) ; en revanche, les feuilles caulinaires (*f. c.*) à l'aisselle desquelles ces ramifications prennent naissance peuvent dévier en *feuilles raméales inférieures* dont la situation est d'autant plus éloignée de l'axe que le rameau considéré est plus voisin du sommet de l'inflorescence (voir fig. 2, *f. r. i.*) ; consulter aussi sur cette forme : Vilmorin-Andrieux, *Les Fleurs de pleine terre*, 5me édition, page 470 (1909). — Chez le *L. japonicum*, ce mode d'inflorescence paraît être constant ; en tout cas il est beaucoup plus fréquent que chez les autres espèces : c'est celui que représente la vignette schématisée du *Bull. Soc. Bot. Genève* vol. I, p. 186, fig. 1 : 14 *i* (1909).

2. — **Une nouvelle pièce de l'akène des Composées.** — A plusieurs reprises, en dessinant les akènes des Gnaphaliées et des Cichoriées-Crépidinées, notre attention a été attirée par un bourrelet plus ou moins saillant constitué, au bas de l'akène, par un tissu à grosses cellules sclérifiées et généralement disposées en nombreuses côtes longitudinales. Les bourrelets sont indiqués dans plusieurs vignettes de nos précédentes contributions, notamment dans le vol. II de ce *Bulletin* (1910), pages 117 (fig. II, au bas de 4, 6, 8, etc.), 119 (fig. III : 2 et 4), 125 (fig. IV : 1-4), 133 (fig. VII : 2) 11 (fig. II : 1-7) et plus visiblement à la p. 252 (fig. XXIV : 1). Avant l'anthèse, ils adhèrent plus

fortement au réceptacle qu'à l'akène, restant le plus souvent enchassés dans l'alvéole; mais après l'anthèse, et plus encore à la maturité du fruit, ils se détachent de l'alvéole avec l'akène dont ils sont partie intégrante. La signification de cette petite pièce carpologique nous restant inconnue, nous n'aurions pas jugé à propos d'en faire mention si nos récentes investigations ne nous avaient pas fait comprendre la nécessité de lui donner un nom en raison du rôle qu'elle peut jouer comme auxiliaire dans les constantes spécifiques : sa forme, en effet, plus variable que nous ne l'avions pensé, acquiert une évidente fixité chez certaines espèces données, et malgré ses dimensions quasi-microscopiques, ne saurait être considérée comme quantité négligeable dans bien des cas.

Nous proposons donc le nom de carpopode pour désigner cette partie de l'akène située au-dessous du fruit et constituée par des cellules sclérifiées disposées en côtes plus ou moins nombreuses et saillantes. Comme formes, il faut distinguer 1° le *carpopode annulaire*, très étroit bourrelet à peine visible au bas de la grande majorité des akènes; 2° le *carpopode évasé*, qui rappelle en quelque sorte un tout petit calycule dans lequel est enchassé l'akène (cf. vol. II : 253, fig. XXIV, 1); et 3° le *carpopode cylindrique*, comparable à un manchon plus ou moins allongé et que l'on rencontre notamment chez les akènes ♀ du *L. Dedekensii* (cf. fig. VII 8 *h*). Cette dernière forme paraît jusqu'à présent beaucoup moins répandue que celles des carpopodes annulaires ou évasés; il convient aussi de noter que cet organe étant accrescent — comme d'ailleurs tout le gynécée, — il importe, pour s'assurer de sa forme, de ne considérer que des fruits mûrs, les akènes de sujets encore en bouton affectant uniformément un aspect annulaire (cf. fig. V, 2, où le dessin de gauche montre en *h* le carpopode d'un akène ♀ *avant l'anthèse*, mis en regard, à droite, d'un akène de la même inflorescence observé *après l'anthèse*). Dans les figures qui suivent, nous avons indiqué cette pièce par la lettre *h*, initiale du mot « hypocarpe », provisoirement adopté lors de l'établissement des dessins.

3. — **Hybrides spontanés de Léontopodes himalayens.** — Contrairement à l'opinion exprimée dans le vol. I de ce *Bulletin*, page 368 (1909), nous avons remarqué dans le matériel de l'Herbier de Kew, ainsi que chez un échantillon de l'Herbier Boissier, des exemplaires de *Leontopodium* se rapportant à des hybrides spontanés issus de divers croisements entre les *L. himalayanum*, *L. Jacotianum*, et *L. Evax*, ainsi qu'un cas douteux entre cette dernière espèce et l'une des variétés (*compestre* ou *subalpinum?*) du *L. alpinum* Cassini. En faisant observer que ces croisements n'affectent que des espèces à inflorescence hétérogame du même groupe que les hybrides obtenus et décrits par Sündermann dans l'*Allg. bot. Zeitschrift* (1906) : 92, il importe de remarquer que les formes issues de ces divers croisements ne sont pas de tous points intermédiaires entre les parents présumés : c'est ainsi qu'un hybride *L. himalayanum* > *Jacotianum* de l'Herbier de Kew garde toutes les feuilles basilaires et caulinaires si typiques du *L. Jacotianum*, tandis que les feuilles radiales, l'inflorescence et tous les organes floraux sont franchement du type *L. himalayanum* à l'exclusion de toute trace d'influence de l'autre parent; chez un hybride *L. himalayanum* < *Jacotianum*, c'est une structure diamétralement inverse qui s'observe, à la seule exception des feuilles basilaires qui

tout en étant du type *himalayanum*, conservent la disposition caractéristique de celles du *L. Jacotianum*. Chez le *L. Evax* × *Jacotianum*, à parents vraisemblablement plus voisins phylogénétiquement que les espèces de la précédente combinaison, l'on éprouve plus de difficulté à affirmer l'influence exclusive de l'un ou l'autre des parents chez tel organe donné : s'il était permis de généraliser, il semblerait — mais cela exige encore une démonstration expérimentale — que la fusion des caractères chez un hybride de *Leontopodium* s'effectue en raison directe du degré d'affinité des parents. En d'autres termes, il conviendrait d'entreprendre des expériences démontrant qu'un croisement issu de deux parents A et D relativement éloignés offrira tel organe *x* du type exclusif d'un parent A, et tel autre organe *y* du type exclusif d'un parent B ou vice-versa, tandis que l'hybride obtenu de deux espèces plus affinées B et C pourra présenter le même organe *x* réalisant un caractère ± BC, et l'organe *y* un caractère ± CB ?

4. — **Nouvelle classification du genre Leontopodium.** — Les espèces mal connues dont nous avons eu l'occasion de reprendre l'étude sur des matériaux plus complets, et les espèces nouvelles que nous décrivons plus loin, nous ont conduit à modifier une fois de plus notre conception systématique du genre *Leontopodium*.

Admettant, comme point de départ, que les espèces hétérogames réalisent un type plus ancien que les espèces strictement dioïques, et considérant d'autre part que le polymorphisme du *L. alpinum* contient en germe toute la gamme des manifestations comprises entre l'hétérogamie parfaite et la dioïcie presque absolue affectant les autres espèces *a priori* mieux évoluées, nous considérerons comme *pivot* du système le groupe du *Leontopodium alpinum*. Ce « pivot » sera flanqué d'une « aile initiale » comprenant les espèces strictement hétérogames, et une « aile terminale » aboutissant aux espèces exclusivement dioïques. Ces « ailes » à leur tour peuvent offrir des subdivisions naturelles basées sur la structure des organes végétatifs (feuilles aciculaires, etc.) ou la nature de la pubescence (tiges et feuilles glanduleuses, etc.).

Mais avant tout, si l'on considère l'ensemble des genres constituant la tribu des Gnaphaliées, l'on remarque chez les *Leontopodium* un caractère générique tiré de la forme du style et qui ne se rencontre ailleurs que chez les *Antennaria* : ces deux genres, en effet, sont seuls jusqu'à présent à posséder chez le gynécée des fleurons ♀ un stigmate dont les deux branches, soudées jusqu'au sommet, sont entièrement recouvertes de longues papilles dirigées en haut et comparables par exemple à celles qui entourent la moitié supérieure du style des Cichoriées avant l'anthèse (voir *Bull. Soc. bot.* vol. II : 211, fig. II, 4 et 7).

Tenant compte de ce fait, nous admettrons, comme premier point de notre classification, une hypothèse en vertu de laquelle les *Leontopodium* et les *Antennaria* sont plus voisins entre eux qu'avec aucun des autres genres de la tribu des Gnaphaliées ; un second point qui s'impose à l'attention est celui qui fixe les limites entre les deux genres : nous l'avons signalé dès 1909 dans une note illustrée (cf. *Bull. Soc. Bot.* vol. I : 367 et 368, fig. 1) et la résumons ici en rappelant : 1° que le pappus des fleurons ♀ est sensiblement différent entre ces deux genres ; 2° qu'une différence extérieure d'importance capitale permet de distinguer aisément les *Leontopodium*, à feuilles de l'inflorescence plus lon-

gues que les capitules, disposées en étoile et *plus fortement pubescentes dessus que dessous*, des *Antennaria* aux feuilles de l'inflorescence d'une structure identique à celle des feuilles caulinaires ou basilaires, mais à dimensions beaucoup plus réduites. Enfin, dans la règle, tandis que les *Antennaria* offrent invariablement des capitules ♀ à écailles et à pappus *fortement accrescents dès l'anthèse* (et de ce fait rapidement plus longs que les organes analogues des capitules ♀ chez une même espèce donnée), nous voyons au contraire chez les *Leontopodium* que les organes ♀ n'excèdent jamais la taille, s'ils ne restent plus petits que les organes correspondants ♀ de la même unité spécifique : une seule exception, qui en cela obéit à la loi d'accrescence observée chez les écailles du péricline et les fleurons ♀ du genre *Antennaria* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève*, vol. I : 186, fig. 1, 10-11 : *Antennaria*, comparé à 12-13 : *Leontopodium*), s'observe chez le *Leontopodium leontopodioides*, espèce strictement dioïque qui à elle seule doit être distinguée comme l'unique représentant actuel d'une entité subordonnée accusant l'acheminement phylogénétique des *Leontopodium* — genre imparfaitement évolué sous le rapport de la répartition sexuelle — aux *Antennaria*, qu'une dioïcie absolue désigne comme occupant une place bien déterminée tout au haut de l'échelle évolutive des Gnaphaliées (cf. *Bull. Soc. bot.*, vol. II : 208 et 217).

Le genre *Leontopodium* pourra donc offrir deux divisions primordiales acquérant la valeur de sous-genres :

1° **Eu-Leontopodium,** plantes hétérogames, subdioïques ou dioïques, à fleurons ♀ et leur pappus *non-accrescents* après l'anthèse et *n'excédant jamais* la longueur des fleurons et pappus ♀ dans une même unité spécifique ou variétale donnée ; feuilles radiales longues.

2° **Pseudantennaria,** plantes strictement dioïques à fleurons ♀ et leur pappus *accrescents* dès l'anthèse, *excédant toujours* très sensiblement la longueur des fleurons et pappus ♀ d'une même unité spécifique ou variétale donnée ; feuilles radiales courtes.

Ce dernier sous-genre ne comportant à notre connaissance que le seul *Leontopodium leontopodioides*, espèce peu polymorphe, nous n'aurons à envisager, pour les subdivisions subséquentes, que les divers groupements naturels sous lesquels peuvent se ranger les espèces du sous-genre *Eu-Leontopodium*.

Prenant alors pour norme l'échelle théorique évolutive esquissée dans une précédente note (cf. *Bulletin*, vol. II : 208, décembre 1910), nous aurons à situer ces diverses sections dans l'ordre où elles s'enchaînent en partant des types présumés les plus archaïques, c'est-à-dire ceux qui n'offrent que des espèces normalement hétérogames, pour aboutir aux types strictement dioïques représentant les formes les plus complètement évoluées du genre. En distinguant, d'entre ces subdivisions, un groupe singularisé par sa pubescence glanduleuse, il convient aussi de noter que l'énumération linéaire qui s'impose en pratique ne saurait correspondre à la conception théorique de l'enchaînement des espèces : cette dernière prévoit des ramifications dans l'espace difficiles à schématiser, et la figure ci-jointe ne peut qu'imparfaitement compléter notre conception de l'enchaînement phylogénétique impliquée dans le texte.

En théorie, le plus ancien groupe qui se présentera chez les *Eu-Leontopodium* sera donc celui des **Heterogama**, subdivisé lui-même en *a)* **Perfecta**, et *b)* **Intermedia** (cf. *Bulletin*, vol. II: 245, déc. 1910); cette énumération indique une filiation conforme à l'échelle évolutive présumée. En tête du premier sous-groupe doit se placer le *Leontopodium microphyllum* Hayata, dont les branches du stigmate ♀ plus sensiblement divisées que chez aucune autre espèce de Léontopode, paraissent indiquer aussi une plus proche parenté avec les autres genres

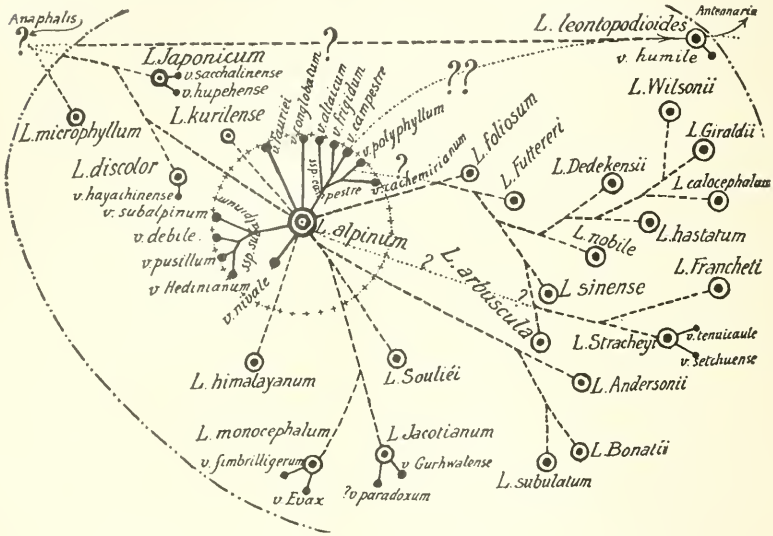


Fig. II. — Schéma phylogénétique des espèces et variétés du genre *LEONTOPODIUM*. — Les traits —.—.— indiquent la limite du genre; ---- filiation présumée des unités non réunies entre elles par des formes de transition; —● formes subordonnées, réunies à l'espèce principale par des types ambigus; +·+·+·+ limites du groupe du *L. alpinum*; ....?.... filiation hypothétique moins vraisemblable que celle marquée ------; ⊙ espèces; ● variétés. — **Erratum :** le *L. Wilsonii* doit être transféré de la proximité du *L. Giraldii* dans celle du *L. Souliéi*.

de Gnaphaliées à branches du stigmate divergentes (*Gnaphalium*, *Anaphalis*, etc.); viendront ensuite les *L. japonicum*, puis *L. discolor* et ses variétés, de plus en plus voisins du très polymorphe *L. alpinum* placé comme nous l'avons vu au centre du système et constituant avec les *L. kurilense* Hayata et *L. himalayanum* DC. le sous-groupe des **Intermedia**. A leur suite, le sous-groupe des **Stolonifera**, à inflorescences tantôt ± subdioïques, tantôt strictement dioïques, marquera l'acheminement vers le groupe des **Dioica**.

Ce nouveau groupe est également susceptible d'être subdivisé naturellement en : *c)* **Subulata**, *f)* **Nobilia**, et *g)* **Glandulosa**. Dans le sous-groupe des « Nobilia », les *L. foliosum* et *L. Futtereri* se placeront en tête comme étant plus voisins des formes subdioïques du *L. alpinum*,

Enumération systématique et distribution géographique des espèces et variétés du genre Leontopodium	Alpes, etc.	Abruzzes	Europe Orientale	Asie Mineure	Caucase et Perse	Sibérie Occident.	Turkestan	Himalaya	Thibet	Yunnan, Burma	Chine Orientale	Sibérie Orientale	Japon	Formose
A. — Sous-genre Eu-Leontopodium														
§1. — Heterogama — Perfecta — 1. *L. microphyllum* Hayata														■
Perfecta — 2. » *japonicum* Miq. α *typicum*													■	
» » var. *sachalinense* Takeda												■	■	
» » var. *hupehense* Beauv.											■			
3. » *discolor* Beauverd													■	
» » var. *hayachinense* Takeda													■	
4. » *kurilense* Takeda													■	
Intermedia — 5. » *alpinum* Cass. α *typicum* F. et P.	■					■	■	■	■					
» » var. *nivale* (Ten.) D C.		■												
» » var. *Faurieï* Beauverd													■	
» » ssp. *campestre* » *conglobatum* (Turcz.) B.											■	■		
» » » » *altaicum* B.						■	■					■		
» » » » *campestre* Ledeb.						■	■	■	■					
» » » » *cachemirianum* B.								■	■					
» » » » *polyphyllum* B.								■						
» » » » *frigidum* B.								■	■					
» » » » *subalpinum* Ledeb.						■	■	■	■					
» » *subalpinum* » *debile* B.								■	■					
» » » » *Hedinianum* B.								■	■					
» » » » *pusillum* B.								■	■					
6. » *himalayanum* DC.								■	■					
§2. — Dioica — Stolonifera — 7. » *monocephalum* Edgw. α *Edgeworthianum*								■						
» » β *Evax* B.								■	■					
» » γ *fimbrilligerum* (Dr.) B.									■					
8. » *Jacotianum* B α *typicum*								■	■					
» » var. *Gurhwalense* B.								■						
» » var. *paradoxum* (Drum.) B									■					
9. » *Souliéi* Beauverd									■	■				
10. » *Wilsonii* et 2 var. B.									■	■				
Subulata — 11. » *subulatum* (Franchet) B.										■				
12. » *Bonatii* B.										■				
13. » *Andersonii* C. B. Clarke								■		■				
Nobilia — 14. » *Futterery* Diels									■					
15. » *foliosum* (Franchet) B.									■					
16. » *sinense* Hemsley									■	■				
17. » *nobile* (Bur et Fr.) B.									■	■	■			
18. » *Arbuscula* Beauv.									■	■	■			
19. » *Dedekensii* (Bur. et Fr.) B.										■	■			
20. » *hastatum* B.									■	■				
21. » *calocephalum* (Franchet) B.									■	■				
22. » *Giraldii* Diels										■	■			
Glandulosa — 23. » *Stracheyi* C. B. Clarke α *typicum*								■	■					
» » var. *setchuense* B.									■		■			
» » var. *tenuicaule* B.									■	■				
24. » *Franchetii* B.									■	■				
B. — Sous-genre Pseudantennaria														
25. *L. leontopodioides* (Willd.) Beauverd											■	■	■	
» » var. *humile* (Turcz.) B.												■		

notamment de la variété *polyphyllum* ; viendront ensuite les *L. sinense*, *L. nobile* *L. Arbuscula*, *L. Dedekensii*, *L. hastatum* sp. nov., *L. calocephalum*, *L. Giraldii* au curieux pappus pourpré, et *L. Wilsonii* sp. nov. — Dans les **Subulata**, dont l'enchaînement ne dépend pas nécessairement du prolongement rectiligne des espèces précédentes, nous distinguons les *L. subulatum*, *L. Bonatii* sp. nov. et *L. Andersoni* ; ce sont des espèces à souche rampante dont les curieuses feuilles linéaires pourraient se rapporter au type plus ou moins ébauché de la section des « Stolonifera », et plus particulièrement du *L. Jacotianum* : c'est la raison pour laquelle nous amorçons cette subdivision sur la section des « Stolonifera » dans le schéma ci-dessus. Enfin, pour les **Glandulosa**, dont l'origine phylogénétique présumée pourrait bien avoir le *L. nobile* pour point de départ, nous distinguons le *L. Stracheyi* et ses variétés, puis le *L. Franchetii* si distinct des autres Léontopodes.

Aucune forme d'entre toutes ces espèces ne paraissant mieux accuser l'acheminement au sous-genre *Pseudantennaria* que le *L. alpinum* ssp. *campestre*, nous traduirons l'exposé linéaire de notre figure schématique (p. 18) par le tableau ci-joint, donnant en même temps un aperçu de la distribution géographique des *Leontopodium* ordonnée de l'ouest à l'est.

Sensiblement plus complet que le résumé synoptique que nous avions publié dans un précédent article[1] sur la distribution géographique des *Leontopodium*, ce tableau accentue les conclusions que nous formulions dans ledit article[2] et en vertu desquelles nous constations : 1° que l'aire principale du genre était la Chine centrale, avec empiètement sur le versant méridional de l'Himalaya ; 2° que les espèces *strictement* dioïques étaient d'allure plus exclusivement orientale (Thibet oriental, Yunnan, Sze-Chuen, Burma, Chine orientale, Corée, Mandchourie, Sibérie orientale et Archipel japonais : *L. leontopodioides*). Signalons, toutefois, le développement remarquable que les espèces à inflorescence hétérogame acquièrent dans l'Archipel japonais, et soulignons après Franchet la très curieuse lacune affectant les massifs montagneux de l'Europe orientale, de l'Asie Mineure, du Caucase et de la Perse.

5. — **Description d'espèces et variétés nouvelles ou incomplètement connues.** — Laissant de côté deux nouvelles espèces chinoises non-glanduleuses dont l'une, hétérogame (et partant identifiée à tort au *L. Stracheyi*), ne comprenait ni feuilles basilaires, ni trace d'appareil radiculaire permettant de décrire la plante d'une manière suffisante (« between Ta-chien-lu and Chentu, leg. consul gen. Hosie, oct. 1904 », in herb. Kew), et l'autre, parfaitement dioïque, ne saurait être différenciée avec certitude du *L. Futtereri* Diels tant que l'on n'en aura pas vu les individus ♀ pour en faire l'analyse (N° 259, Maire, Plantes du Yunnan : « commun dans les montagnes, juillet 1905 », in herb. Bonati), nous donnons ci-après la description de celles des unités et formes subordonnées nouvelles dans l'ordre où elles ont été énumérées par le tableau de leur distribution géographique.

1. — *Leontopodium japonicum* var. nov. **hupehense** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. bot. reg. Kew (cf. fig. III : 1-8). —

[1] Cf. *Bull. Soc. Murithienne*, XXXVI, pages 80-98 (1911).
[2] Cf. l. c., p. 97.

Herba heterogama, inferne fruticulosa, basi stolonifera (semper?). **Caulis** gracilis valde elongatus (30-60 cm.) ± 15 folia caulina gerens (internodia ± 3 cm. longa). **Folia** (superficie ± 50 × 3-6 mm.) *basilaria* sub anthesi destructa; *f. caulina* basi apiceque acute attenuata, ± longe mucronata. **Capitula** mediocria (± 5 mm. diam.) perfecte heterogama, 5-10 in cymam ad apicem 3-5 ramulis ± nudis laxe corymbifera. **Corollæ** in fl. ♀ (± 4 1/2 mm. long. cum acheniis) breviter 5-lobatæ, *antheræ* ± 1 1/2 mm. longæ, *pappi setæ* (± 4 mm. long.) corollæ æquilongæ, *discus* urceolatus ± 1/4 mm. long., *stylis* ± 3 1/2 mm. long. (sine discum); corollæ in fl. ♀ (± 4 1/2 mm. long., cum achæniis, 3 1/2 mm. sine ach., stylis exsertis) apice tenuiter 4-fidæ, *pappi setæ* (± 3 3/4 mm. long.) corollæ longiores. **Achænia** ♀ glabra vel parce puberula, ♀ valde hirsuta vel glaberrima, carpopodio perspicue prominens. — Cætera ut in var. typica.

f. 1, **hirsutum**: achænia ♀ valde hirsuta; folia ± 6 mm. lata (cf. fig. III : 5).

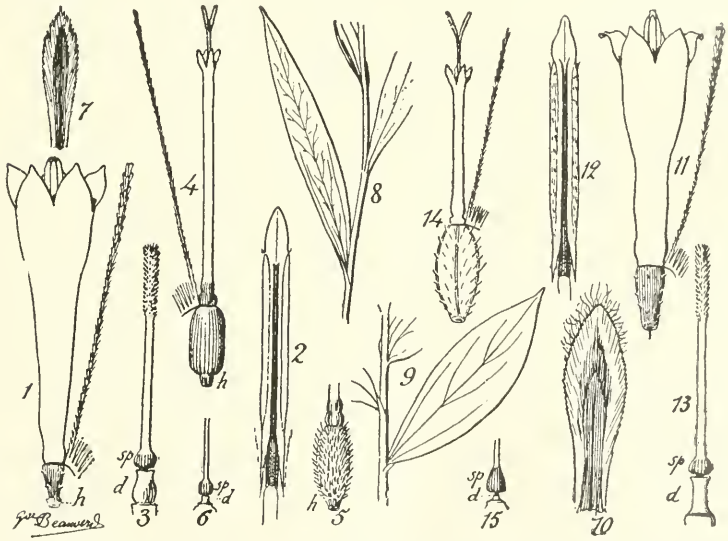


Fig. III. — *Leontopodium japonicum* 1-8 : var. *HUPEHENSE* Beauverd; **1** : fleur ♀ (corolle = 4 mm., + akène 1/2 mm. long.); **2** : son étamine (± 1 1/2 mm. long.); **3** : son gynécée (± 3 1/2 mm. long.); **4** : fleur ♀, à akène glabre de la forme *glaberrimum*, et **5** : à akène très hirsute de la forme *hirsutum* (corolle = 3 1/2 mm., + akène 1 mm. long.); **6** : partie inférieure du gynécée ♀; **7** : écaille moyenne du péricline (± 4 1/2 mm. long.); **8** : fragment moyen de la tige, à feuilles étroites et entrenœuds allongés (grandeur naturelle). — 9-15 : var. *TYPICUM*; **9** : fragment moyen de la tige, à feuilles larges et entrenœuds courts (grandeur naturelle); **10** : écaille moyenne du péricline, vue de face (± 4 mm. long.); **11** : fleur ♀ (corolle = 3 mm., + akène 3/4 mm. long.); **12** : son étamine (± 1 1/4 mm. long.); **13** : son gynécée (± 3 1/2 mm. long.); **14** : fleur ♀ (corolle = 2 mm., + akène 1 1/2 mm. long.); **15** : partie inférieure du gynécée. — *d* = disque; *h* = carpopode (hypocarpe); *sp.* = stylopode.

f. 2, **glaberrimum** : achænia ♀ glaberrima ; folia ± 3 1/2 mm. lata (cf. fig. III : 4).

Hab. — CHINA ; f. *hirsutum* : prov. Hupeh, leg. Henry, N° 6186 A (in herb. Boiss. !) ; W. Hupeh, leg. Wilson, N° 1543 (comm. J. Veitch et fils, in herb. Kew !) ; distr. Patung, leg. Henry, N° 4830 (in herb. Kew, teste Takeda) ; Sze-Chuen, leg. Potanin (in herb. Kew, teste Takeda !) ; f. *glaberrimum* : Sze-Chuen, inter Ta-chien-lu et Chen-tu, leg. consul gen. Hosie, oct. 1904 (in herb. Kew !).

— Dans le *Bulletin* de 1911, p. 152, M. H. Takeda a publié avec vignette une nouvelle variété du *L. japonicum* originaire de l'île Sachaline (subsp. *sachalinense* Takeda), remarquable par son port nain, ses feuilles larges, son inflorescence non ramifiée et ses akènes tant ♂ que ♀ absolument glabres. Avec la forme insulaire typique (var. α **typicum** nob. : *caulis* 20-40 cm. altus ± 30 folia caulina gerens ; folia 7-12 mm. lata ; *achænia* ♂ glaberrima vel rarius paucissime puberula ; ach. ♀ parce puberula, carpopodio vix perspicuo), dont nous publions ci-contre une figure analytique (cf. fig. III : 9-15), et la variété continentale subdivisée elle-même en deux formes remarquables par la pubescence de leurs akènes ♀, cela porte à trois le nombre des manifestations polymorphiques de ce *Leontopodium* hétérogame, d'ailleurs facile à distinguer de toutes les autres espèces du genre. — Notons encore le fait que dans les deux formes continentales, les akènes mâles sont plus courts que chez le type insulaire, tandis que c'est l'inverse qui s'observe chez les corolles respectives du même signe ; en outre, comme le représente la vignette, le carpopode est très saillant chez les akènes des deux sexes de chacune des formes de la var. *hupehense*, tandis qu'il est à peine visible chez la variété typique ; il est très étroit, mais fort bien marqué, dans l'illustration que M. Takeda a donné de sa subsp. *sachalinense* (cf. *Bulletin* vol. III : 152, II, fig. 1, 2, 3 et 5).

II. — *Leontopodium discolor* var. **hayachinense** Takeda et Beauverd, comb. nov. ; = *L. alpinum* ssp. *campestre* var. *hayachinense* Takeda in *Bull. Soc. bot.* Genève, III : 150-151, cum fig. I (avril 1911).

D'accord avec M. Takeda, nous ne saurions maintenir la subordination de cette plante dans l'un quelconque des groupes subdivisionnaires du *L. alpinum* : ses affinités se rapportent exclusivement au *L. discolor*, dont elle offre l'aspect général bien particularisé par sa pubescence spéciale, par ses feuilles discolores atténuées aux deux extrémités et terminées par un épais mucron, enfin par son inflorescence vigoureuse tenant assez exactement le milieu entre le *L. alpinum* et le *L. japonicum*. La différence essentielle entre ces deux plantes ne porte que sur la forme des akènes : chez la variété typique, ils sont absolument glabres chez les deux sexes et beaucoup plus longs pour les fleurs ♂ que pour les fl. ♀ (cf. *Bull. Soc. Bot. Genève*, vol. I : 188, fig. II : 59, 1909), tandis que la var. *hayachinense* offre des akènes de longueur à peu près équivalente pour les deux sexes (1 1/2 mm. chez les fl. ♀ et 1 1/3 chez les ♂), mais fortement hérissés-papilleux chez les fl. ♀, et ± légèrement pubérulents chez les ♂ (cf. Takeda, in *Bull. Soc. bot. Genève*, vol. III, p. 151, fig. I : 1 et 2, 1911) ; en outre, les carpopodes sont beaucoup plus saillants que ceux de la forme typique.

III. **Leontopodium kurilense** Takeda in *Bull. Soc. Bot. Genève*, III : 153-154, fig. III (mars 1911). — Grâce à l'obligeance de M. Takeda, j'ai pu analyser un exemplaire typique de cette espèce très voisine du *L. alpinum*, et j'ai pu noter quelques caractères inédits qui méritent d'être signalés.

1° Tout d'abord il convient de relever la présence de trichomes d'une nature spéciale constitués par une sorte de chapelet de 4-6 cellules bisériées recouvrant non seulement l'extérieur des lobes de la corolle ♀ comme le représente l'illustration de M. Takeda (l. c. fig. III : 1), mais encore le dos des écailles, les faces et la marge des feuilles, ainsi que la partie supérieure de la tige, où ces trichomes sont masqués par les longs poils laineux de la pubescence habituelle des Léontopodes (cf. fig. IV : 9 et 10). A la vérité, il n'est pas rare de rencontrer des trichomes à peu près semblables sur mainte corolle ♀ ou parfois ♀ des différents genres appartenant aux tribus les plus diverses des Composées ; mais nous ne les avions pas encore observés sur les écailles, feuilles et tiges du genre *Leontopodium* : ceux de la section des *Glandulosa* sont plus grands et d'une autre nature (cf. *Bull. Soc. bot.*, vol. III : 253, fig. III : 11, juin 1911), et ceux qu'une récente communication manuscrite de M. Takeda nous signale chez les *L. discolor* et *L. japonicum* sont plus petits, d'une structure sensiblement différente, et beaucoup plus dis-

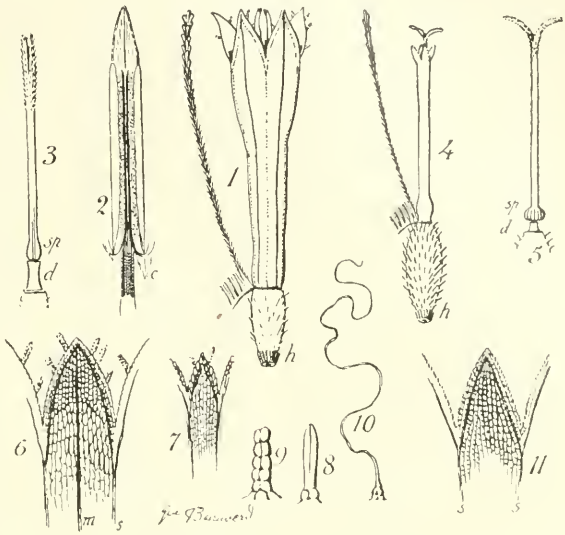


Fig. IV.— *LEONTOPODIUM KURILENSE* Takeda ; **1** : fleur ☿ présentant une nervure auxiliaire médiane (corolle = 3 mm., + akène 1 mm. long.) ; **2** : une étamine normale, à caudicules ± avortées (± 1 ¼ mm. long.) ; **3** : gynécée ☿, à très long disque (± 3 mm.) ; **4** : fleur ♀ (corolle = 2 mm., + akène 1 ½ mm. long.) ; **5** : son gynécée (± 3 mm. long.) ; **6** : lobe d'une corolle ☿ à nervure auxiliaire médiane *m* et nervures normales du sinus *s* (grossi 25 fois) ; **7** : id. d'une corolle ♀ normale, sans nervure auxiliaire ; **8** : papille des akènes (grossi 50 fois) ; **9** : trichome à cellules bisériées recouvrant les corolles, les écailles du péricline, les feuilles et la partie supérieure de la tige (grossi 90 fois) ; **10** : trichome de la pubescence foliaire (grossi 50 fois) ; **11** : lobe d'une corolle ☿ de *L. alpinum*, à nervures du sinus *s* non accompagnées d'une nervure auxiliaire médiane. — *c* = caudicule ; *d* = nectaire (disque) ; *h* = carpopode (hypocarpe) ; *sp* = stylopode.

persés : nous n'en avons découvert qu'en très petit nombre sur les seules feuilles supérieures du *L. discolor*, et n'en avons point vu du tout ni sur les feuilles, ni sur les tiges du *L. japonicum* où existent en revanche de très petits mamelons pluricellulaires sessiles, ± disséminés parmi les longs poils laineux de la pubescence habituelle, et dont la base comporte également quelques cellules articulées non bisériées.

2° La présence, chez les corolles ♀, d'une nervure médiane auxiliaire plus fortement marquée que les nervures normales (cf. Baillon, Hist. des Plantes, IX : 5) aboutissant aux sinus d'où elles bifurquent vers les sommets lobaires, mérite aussi d'être signalée. Toutefois M. Takeda, qui sur notre demande a obligeamment repris l'analyse des matériaux de *L. kurilense* en sa possession, nous écrit à ce sujet : « I reexamined « all the specimens I have got here. Out of a number of flowers, I came « across only once the flower ♀ possessing the extra median nerve just « as you describe : in other cases, the corolla has the typical venation « and does not show any additional vein. The specimen with this « abnormal venation is not at all different from others in other points, « to that this character, though very interesting it is, is not constant « and, I am afraid, not to be reckoned as a specific peculiarity ». — Dans la vignette ci-jointe (fig. IV : 1 et 6), cette nervure médiane anormale apparaît telle que nous l'avons observée chez toutes les corolles ♀ du specimen de *L. kurilense* envoyé par M. Takeda, et le fait qu'elle peut faire défaut chez d'autres exemplaires la rend d'autant plus intéressante : sommes-nous en présence d'une *anomalie tavinomique progressive* — et alors les rapports *phylogénétiques* entre *L. alpinum* et *L. kurilense* résoudraient la question de descendance en procédant de la première à la seconde de ces espèces — ou bien cette anomalie est-elle régressive ? Dans ce cas, les rapports de descendance seraient inverses, le *L. kurilense* se rapprochant davantage d'un type ancestral présumé que le *L. alpinum*. Mais avant d'aborder ce problème, il conviendrait de s'entourer de tous les éléments que la riche flore endémique des Kuriles doit encore tenir en réserve pour qui se propose d'en révéler la solution.

3° La forme des akènes ♀, assez fortement urcéolée et munie d'un long carpopode, ne rappelle guère celle des *L. alpinum* ; il en est de même pour les soies du pappus, dont les cils latéraux sont particulièrement rapprochés et divariqués (cf. fig. IV : 1).

4° Enfin, les étamines de l'échantillon analysé présentaient pour la plupart une anomalie frappante affectant les caudicules (fig. IV : 2 *c*) qui manquaient généralement ou n'étaient représentés que par des appendices tout à fait embryonnaires qui ne pouvaient se comparer aux appendices normaux des autres Léontopodes, dont l'extrémité atteint, si elle ne l'excède, la base de l'anthéropode (cf. *Bull. Soc. bot. Genève*, vol. II : 213, fig. III *d*). — Là encore, la question se pose de savoir s'il s'agit d'une anomalie progressive ou régressive ? — Bornons-nous à constater l'instabilité de ce caractère chez le *L. kurilense*, tandis qu'il est constant chez les *Senecio* où l'on observe également comme caractère normal *la présence d'une nervure médiane pour tous les lobes des corolles du disque !*

IV. *Leontopodium alpinum* ssp. *campestre* var. nov. **cachemirianum** Beauverd ; typus in herb. Boissier et in herb. hort. bot. reg.

Kew ; cf. fig. V. — Herba subdioica vel perfecte dioica, saepius multiceps, inferne ± fruticulosa, ± longe stolonifera ; **caulis** 18-35 cm. altus, rigidus, parce foliosus, ± dense albo-lanuginosus ; cætera ut in var. *campestri* Ledeb.

f. 1 *typicum* : stolonis ± 10-20 cm. longus ; caulis rigidus 8-15 cm. altus.

f. 2. *debile* : stolonis ± brevis (2-3 cm. longus) ; caulis debilis, flexuosus, 15-20 cm. altus.

f. 3 *robustum* : stolonis ± 3-10 cm. long. ; caulis rigidus, 20-35 cm. altus.

Hab. — Reg. Himalaya occid. : **Afghanistan** : Kurrum Valley, common on exposed hillsides 10000-14000′, leg. Dr Aitchison 1879 (N° 778) ; **Kashmir** : distr. *Baltistan* « Dras Valley, amongst bushes, 10-11000′ », 21 aug. 1893, leg. J.-F. Duthie (N° 13681, in herb. Kew, f. *robustum !*) ; herb. Falconer, N° 581 (f. *robustum !*) ; 9000-13000′, aug. 1877, leg. Aitchison (N° 49 in herb. Kew : f. *debile !*) ; *Chitral District*, leg. Colonel A. Barrett (in herb. Kew !) ; **Tibetus** occid. : herb. Falconer (N° 581 p. p., in herb. Kew : f. *typicum !*) ; 12000-18000′, leg. Thomson (in herb. Kew : f. *typicum !*) ; **Gurhwal** : Falconer (in herb. Kew !).

Par sa dioïcie presque absolue (les échantillons ne possédant qu'un ou deux capitules à peine subdioïques, étant très rares) et sa souche stolonifère, cette plante occupe une place à part dans le groupe des *L. alpinum* ; toutefois, la forme et la pubescence de ses akènes et la longueur inconstante de ses stolons permettent de la rattacher à la subsp. *campestre* d'autant plus que ce sous-groupe offre chez certains individus une tendance plus ou moins accusée à la propagation stolonifère. Toutefois, ces stolons toujours rigides ne sauraient être assimilés à ceux qui distinguent la section des *Stolonifera* indiquée dans le schéma de la page 18 avec le *Leontopodium Soulieï* comme point de départ, et proposée

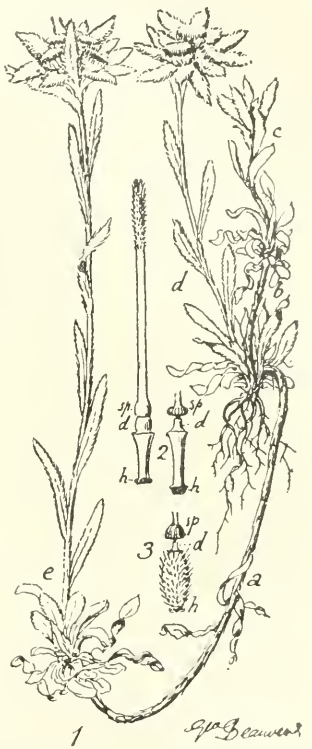


Fig. V. — *LEONTOPODIUM ALPINUM* var. nov. *CACHEMIRIANUM* Beauverd. — **1** : port de la plante présentant en *a* un long stolon florifère contemporain de l'inflorescence centrale *d*, et en *b* un stolon plus court donnant naissance à une jeune pousse stérile *c* ; la hampe florifère *e* beaucoup plus grande que celle de la rosette centrale *d* (réduit 2 fois) ; **2** : akène glabre et gynécée d'un individu ♀ (grossi 10 fois), représenté avant l'anthèse à gauche, et après l'anthèse à droite (hypocarpe, akène et style accrescents ; disque et stylopode ± déprimés et sclérifiés après l'anthèse) ; **3** : akène d'un individu ♀ (grossi 10 fois) ; *d* = disque ; *h* = carpopode (hypocarpe) ; *sp* = stylopode.

dans le tableau de la page 19 en tête du groupe des *Dioica* (N° 7, 8 et 9 et variétés).

V. — **Leontopodium monocephalum** Edgeworth emend. Beauverd (nomen ineptum et tantum conservand. !) = *L. monocephalum* Edgw. in Transact. Linn. Soc., XX: 73 (1851), non Klatt in Herb. Schlagintweit Tibet, nec alius; *L. Evax* Beauverd, in *Bull. Soc. bot. Genève*, I: 189, fig. III (1909)!; *L. fimbrilligerum* Drummond in Kew Bull. : 76 (1910).

Var. α. **Edgeworthianum** Beauverd nom. nov.; = *L. monocephalum* Edgw. l. c. (sensu stricto): caulis submullus; inflorescentia mono- (rarius 3-5)-cephala; involucri squamæ irregulariter subdentatæ.

Hab. — Reg. Himalaya: *Gastoli*, versus portum Mána, 14000′, leg. Edgeworth, anno 1844 (N° 138 in herb. Kew: *typus!*); *Tihri-Garhwal*: Dudu Glacier, 15-16000 ft., 9 aug. 1883 et Nila Valley, 15-16000′, 16 aug. 1883, leg. J.-F. Duthie, N.-W. Himalayan plants, N° 816 (in herb. Kew et herb. Boissier!); Chor-Hoti pass, 16000′, leg. Strachey et Winterbottom (in herb. Kew, N° 1 pro parte, cum *L. alpinum* var. *subalpinum!*); *Nepal*: Glacier du Yalung, leg. Jacot-Guillarmod, 17500′, sept. 1905 (herb. Boissier!).

Var. β. **Evax** Beauverd; = *Leontopodium Evax* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève, I: 189, fig. III: caulis 2-6 cm. altus; inflorescentia 3-7-cephala; involucri squamæ perspicue ciliato-laciniatæ.

Hab. — Reg. Himalaya: *Tihri-Garhwal* «near the Bamsor pass, 15-16000′, 26 aug. 1883, leg. J. F. Duthie (N° 816 in herb. Boissier!); *Nepal*: pâturages d'Yalung, 16000′, 6 sept. 1905 (leg. Jacot-Guillarmod, in herb. Boissier!); *Sikkim*: Lungnia-Chur, 6 aug. 1909, 15500′, leg. Smith et Cave (ex herb. Bornmüller in herb. Boissier!).

Var. γ. **fimbrilligerum** (Drummond) Beauverd, comb. nov.; = *Leontopodium fimbrilligerum* J. R. Drummond in Kew Bulletin (april 1910): 76; *L. Evax* var. β *fimbrilligerum* (Drumm.) Beauverd in *Bull. Soc. bot. Genève*, II: 246 (déc. 1910): caulis 5-12 cm. altus; inflorescentia 1-6-cephala; involucri squamæ margine fimbriati-pinnatifido.

Hab. — Tibetus: *Himalaya orientalis*, «Gap-ten-dela, a little above Chuabi, 20 aug. 1882, leg. King's collector (comm. herb. Kew!); ? *Tibetus medius*: Bang Chilchang-tso (lac Gbnelg), alt. 16000′ (leg. R. Woodwille Rockhill, 30 juin 1892, sec. descript. Hemsley in Journ. Linn. Soc., XXX: 136 (1893!).

— Sur l'attestation du *Flora of British India*, III: 279, confirmée par une détermination manuscrite de Klatt sur l'un des exsiccata de Schlagintweit attribué au *L. monocephalum* Edgeworth, j'avais admis cette dernière plante au rang de l'une des nombreuses variétés du *L. alpinum* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève*, vol. I (1909): 371, var. β *subalpinum*), en distinguant comme espèce autonome un *L. Evax*, remarquable par ses hampes florifères de 2-6 cm. de haut et partant de l'extrémité feuillée de nombreux stolons filiformes (cf. l. c. I: 189, fig. III). Grâce à la communication des matériaux de Kew, j'ai pu me convaincre de l'autonomie indiscutable du *L. monocephalum* Edgeworth et reconnaître que mon *L. Evax* devait lui être subordonné à titre de variété caulescente et polycéphale. — A la vérité, ce nom de *monocephalum* a été bien mal-

encontreusement choisi, l'un des types mêmes d'Edgeworth étant polycéphale, tandis que les échantillons monocéphales ne paraissent constituer qu'un état jeune de la plante, dont le capitule central se développe avec vigueur, tandis que les capitules latéraux restent comme en réserve à l'aisselle des feuilles radiales, où ils ne paraissent se développer qu'après l'anthèse du capitule principal : cette monocéphalie peut être attribuée à un « état de secours » qui se manifeste fréquemment chez celles des espèces de la flore haut-alpine possédant des homologues normalement polycéphales dans les étages inférieurs d'une région donnée.

Le *Leontopodium monocephalum* et ses variétés forment avec le groupe des *L. Jacotianum* une section naturelle, bien distincte du *L. alpinum* par ses nombreux et fins rameaux stolonifères et radicants, terminés par une rosette de feuilles laineuses densément imbriquées et formant un tapis serré comparable aux « mamillares » des steppes alpins. L'hypothèse phylogénétique nous montre cette section des *Stolonifera* comme dérivée du *L. Souliéi*, qui possède aussi des stolons aériens filiformes, mais dont les affinités sont évidemment plus voisines du *L. alpinum ;* un autre embranchement, celui des *Subulata*, paraît également dériver de la même souche : sa dioïcie absolue et ses curieuses feuilles subulées nous le désignent comme plus complètement évolué que les groupes précédents. Saisissons en effet cette occasion pour faire observer que la section des *Stolonifera* offre des individus tantôt subdioïques, tantôt parfaitement homogames.

VI. — Leontopodium Jacotianum var. nov. **Gurhwalense** Beauverd : **caulis** flexuosus, ± 12 cm. altus ; **folia** basilaria valde elongata (superficie ± 25 × 2 mm.) basi attenuata ; *f. caulina* (15-20 ; superficie 18 × 20 mm.) discolor, margine revoluta, subtus albo-tomentosa, supra atro-viridia, ± denudata ; cætera ut in var. typica.

Hab. — Gurhwal : herb. of the late East India Cº, Nº 582, leg. Falconer (anno 1865, in herb. Kew et in herb. Boissier !).

— Cette jolie variété se distingue du type par sa souche très multicaule et ses tiges à nombreuses feuilles rigides et dénudées supérieurement, sensiblement plus discolores que chez celles du type (Jacot-Guillarmod in herb. Boissier !) ; elle ne saurait être confondue avec la variété suivante d'origine thibétaine et décrite comme espèce autonome par M. J.-R. Drummond :

VII. — *L. Jacotianum* var. **paradoxum** (Drummond) Beauverd, comb. nov. ; = *L. paradoxum* J. R. Drummond, in Kew Bulletin (1910) ; « an *L. Jacotianum* var.? » Beauv. in Bull. Soc. bot. Genève, II : 246 (déc. 1910).

Hab. — Reg. Himalaya : *Thibet*, « hill behind Tangu Bungalow, 14300′, 5 jul. 1903, leg. Colonel F.-E. Younghusband (« Tibet frontier commission, Nº T. 51 in herb. Kew : *typus !*).

Dans ses annotations manuscrites sur les matériaux de l'Herbier de Kew, M. Drummond a fréquemment proposé l'identification du *L. monocephalum* à son *L. paradoxum ;* c'est ainsi que le type même d'Edgeworth est annoté au crayon : « Cf. *paradoxum* J.-R. D. ». Le critère infaillible pour reconnaître ces deux espèces lorsque l'état de leur inflorescence est ou trop jeune, ou trop avancé (par exemple pour le type du *L. para-*

doxum Drummond : « flosculi etc. in speciminibus hodiernis non visi », l. c. 77), réside dans l'examen des feuilles, dont la forme spathulée et la forte villosité chez le *L. monocephalum* ne sauraient être confondues avec les longues feuilles linéaires-lancéolées présentant sous la face inférieure la nervure très proéminente (« *nervo unico ex inferiori pagina eminente* » J.-R. Drummond, Kew Bull., 1910 : 77) du *L. Jacotianum*. Il faut toutefois reconnaître que cette dernière espèce est assez polymorphe quant à la pubescence foliaire, et que la var. *paradoxum* est précisément celle dont la villosité des feuilles est la plus accusée et pourrait d'autant mieux être confondue avec celle du *L. monocephalum* que les feuilles des stolons apparaissant après l'anthèse affectent la forme spathulée de celles du *L. monocephalum*. Mais observons, à ce sujet, 1° que ces feuilles de jeunes stolons n'hivernent pas, et 2° qu'il s'en présente sous une forme assez voisine non-seulement au sommet des rosettes stériles et à la base des rosettes florifères hibernées des *L. monocephalum* et *L. Jacotianum*, mais encore chez leurs homologues des *L. Andersonii*, *L. Bonatii* et *L. subulatum* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* I : 192, fig. 5 : 1 *rf* et *rs*). C'est ce caractère d'*hétérophyllie saisonnière* compatible avec la présence de stolons aériens qui nous a conduit à à admettre les affinités des sections *Stolonifera* et *Subulata* greffées avec plus ou moins de certitude sur l'amorce du *L. Souliéi* également stolonifère (voir schéma, p. 18) ; il existe d'ailleurs entre le *L. monocephalum* et les espèces de la section des *Subulata* une transition dans la forme des feuilles réalisée par le *L. Jacotianum*, d'un type foliaire sensiblement moins spatulé que chez le *L. monocephalum*, tout en étant moins subulé que chez les *L. subulatum*, *L. Bonatii* et *L. Andersoni* (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* I 1909] : 191, fig. IV).

VIII. — **Leontopodium Wilsonii** Beauverd, sp. nov. ; typus in herb. hort. bot. reg. Kew. ; cf. fig. VI. — Herba stricte dioica, uniceps (semper ?), basi repens foliosus, stoloniferus. **Caulis** ± cinereo-araneosus, erecto-flexuosus, 12-25 cm. altus, crassitie ± 1 mm., satis foliosus (folia caulina 10-50). **Folia** *basilaria* ± conferta, sessilia, sub anthesi destructa ; *caulina* ± approximata (internodia 3-6 mm.) elliptico-attenuata (superficie ± 30 × 2 1/2 mm.), plana, uninervia, apice acutissima mucronulata, basi in petiolo ± contracta, subtus cinereo-canescentia, superne parum araneosa mox denudata, luteo-viridia, interdum dessicatione nigrescentia ; *radiantia* late elliptico-attenuata superficie ± 22 × 5 mm.) utrinque dense albo-lanata. **Capitula** unisexualia extus albo-lanata, 5-15 in cymam ± laxe coarcta. **Flosculi hermaphroditi** ± 3 1/4 mm. longi, apice campanulati, 5-lobi ; *antheræ* exsertæ ± 1 1/4 mm. longæ ; *stylus* ± 3 1/2 mm. longus, leviter clavatus ; *achænia* ± 3/4 mm. longa, glabra ; *pappi setæ* ± 3 1/3 mm. longæ, denticulatæ, apice inerassatæ. **Flosculi feminei** mihi ignoti. — Facie *Leontopodii japonici* Miq., sed inflorescentia stricte dioica facile distinctum.

Hab. — China Occidentalis : « Chife » (??), leg. E. H. Wilson, juillet et août 1903 (*N*os 3819 et 3819 *a* in herb. Kew).

var. α **minus** Beauverd : *caulis* ± 12 cm. altus, parce foliosus (f. caulina ± 10) ; *folia* ± 20 mm. longa, subtus ± araneosa, apice subobtusa, perspicue mucronata. (Wilson N° 3819, June 1903).

var. β **majus** Beauverd : caulis ± 25 cm. altus, valde foliosus (f. cau-

lina 40-50) ; *folia* ± 30 mm. longa, subtus denudata, apice longe attenuata, mucronulata (Wilson N° 3819 *a*, July 1903).

— C'est par inadvertance que dans notre schéma phylogénétique (fig. II) le *L. Wilsonii* a été indiqué sur l'embranchement du *L. Giraldii* : c'est sur celui du *L. Souliéi* qu'il faut le placer, la présence régulière de stolons souvent fort développés ne laissant subsister aucun doute à ce sujet (comparez notre fig. VI avec celle du vol. I du *Bull. Soc. bot. Genève* : 192, fig. V, 4-7, avril 1909). Toutefois, la distance paraît très accusée entre les *L. Souliéi* et *L. Wilsonii* ; cette dernière plante, en effet, ne paraît pas appartenir à la même filiation que les autres espèces dioïques : son port et la structure de ses feuilles la désigneraient à notre sens comme un dérivé parfaitement évolué du *L. Japonicum* ?

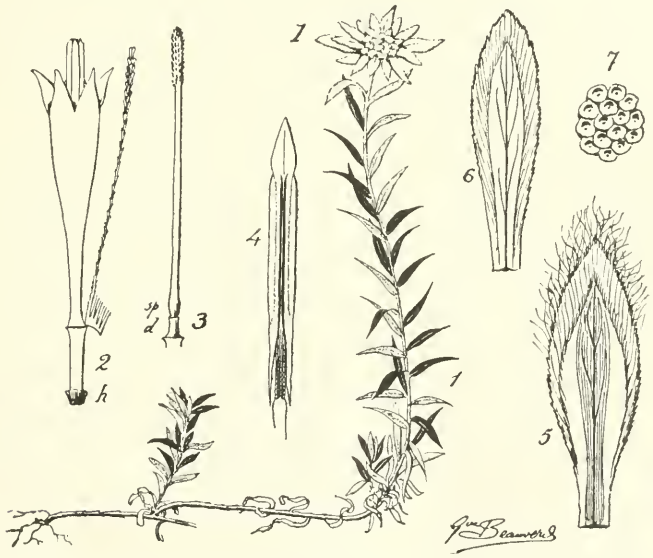


Fig. VI. — *LEONTOPODIUM WILSONII* Beauverd, sp. nov.: **1** : port de la plante (réduit 3 fois) ; **2** : fleuron ♀ (grossi 11 fois) ; **3** : son gynécée un peu avant l'anthèse (grossi 12 fois) ; **4** : une anthère (grossi 30 fois) ; **5** : écaille moyenne du péricline, laineuse extérieurement, glabre à l'intérieur, à nervure médiane ramifiée (grossi 10 fois) ; **6** : écaille intérieure, entièrement glabre, à nervure médiane ramifiée dès la base (grossi 10 fois) ; **7** : réceptacle d'un capitule ♀, ± plan et alvéolé (grossi 10 fois). — *d* = disque ou nectaire ; *h.* = carpopode (hypocarpe) ; *sp.* = stylopode.

Des deux variétés qui la constituent, la var. *minus* est celle qui se rapproche le plus du *L. Souliéi* par la forme et le nombre de ses feuilles sensiblement plus espacées que celles de la var. *majus* représentée sur notre vignette. Il serait désirable, d'autre part, de pouvoir comparer entre eux les organes ♂ de chacune des deux variétés.

IX. — **Leontopodium Bonatii** Beauverd, sp. nov. ; typus in herb. Bonati ; cf. fig. VII : 1-5, 7, 9 et 11. — Herba stricte dioica, ± multiceps, inferne in ramusculos repentes suffruticulosos divisa. **Caulis** cinereo-lanatus, erecto-flexuosus, crassitie ± 2 mm., ± 12-20 cm. altis, valde foliosus (foliis caulinis 100-150). **Folia** *basilaria* in rosulas conferta, obtuso-spathulata, reflexa, utrinque cinereo-araneosa, sub anthesi exsiccata ; f. *caulina* uninervia, linearia (superficie ± 15 × 1 1/2 mm.), mucronulata, margine subrevoluta, discoloria : subtus cinereo-canescentia, supra atro-viridia, glaberrima, sensim foveolata (sub lente !) ; inferioria valde approximata (internodia ± 1 mm.), versus apicem caulium sensim latiora remotioraque ; *f. radiantia* elliptico-attenuata (superficie ∓ 15 × 2 1/4 mm.), utrinque longe denseque albido-lanuginosa. **Capitula** unisexualia, extus albo-tomentosa, 10-20 in cymam arcte congesta. **Flosculi hermaphroditi** ± 3 1/2 mm. longi, apice campanulati, *lobi* 5 anguste triangulares, *achænia* ± 3/4 mm. longa, puberula ; *pappi setæ* 3 3/4 mm. longæ, denticulatæ, apice incrassatæ. **Flosculi feminei** filiformes, ± 2 1/2 mm. longi, apice 4-lobi ; achænia ± 1/2 mm. longa, puberula ; *stylus* ± exserta ; *pappi setæ* ∓ 3 1/4 mm. longæ, denticulatæ, apice ciliatæ non incrassatæ.

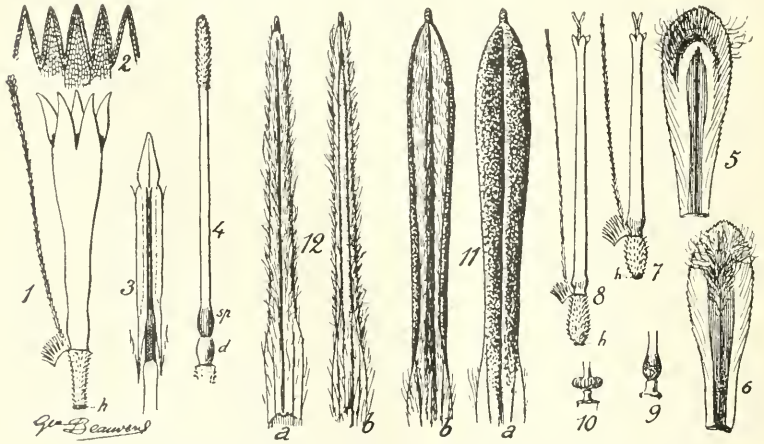


Fig. VII. — *LEONTOPODIUM BONATII* Beauverd, sp. nov., comparé au *L. SUBULATUM* (Franchet) Beauv. — **1** : fleuron ♂ du *L. Bonatii* (grossi 10 fois) ; **2** : lobes d'une corolle ♂, longuement triangulaires (grossi 10 fois) ; **3** : étamine (grossi 18 fois) ; **4** : gynécée ♀ un peu avant l'anthèse (grossi 14 fois) ; **5** : écaille du péricline, uninerviée et glabre à l'intérieur (grossi 5 1/2 fois) ; **6** : id. vue de dos, à sommet ± laineux ; **7** : fleuron ♀ du *L. Bonatii* (grossi 10 fois), comparé à **8** : fl. ♀ du *L. subulatum* (grossi 10 fois) ; **9** : disque et stylopode du *L. Bonatii* à l'anthèse, comparé à **10**, mêmes organes du *L. subulatum* (grossi 15 fois) ; **11** : feuille caulinaire du *L. Bonatii*, à face supérieure *a* glabre et vert foncé, et face inférieure *b* densément recouverte d'un feutre blanc, à nervure médiane proéminente et d'un vert sombre (grossi 4 1/2 fois) ; **12** : feuille caulinaire du *L. subulatum*, à face supérieure *a* vert-jaunâtre ± pubescente, à marges fortement révolutées sous la face inférieure *b* qui ne présente qu'une faible nervure médiane feutrée de blanc (grossi 4 1/2 fois). — *d* = disque ou nectaire ; *h* = carpopode (hypocarpe) ; *sp.* = stylopode.

Hab. — YUNNAN : Collines derrière Tong-tchovan, alt. 2600-2800 m., sept. 1911 ; leg. E.-E. Maire, N° 2527, in herb. Bonati.

L'aspect de cette plante rappelle beaucoup celui du *L. subulatum*, dont elle a les rejets feuillés et les feuilles aciculaires de même longueur. Toutefois, elle s'en distingue extérieurement par des tiges plus épaisses, à feuilles deux fois plus nombreuses sur un même espace donné, et à face supérieure de couleur bien différente ; en outre, la largeur du sommet des feuilles caulinaires est plus accusée chez le *L. Bonatii* dont la face intérieure noircissant fortement par la dessiccation (cf. fig. VI : 11) reste encore glabre à l'extrémité des feuilles radiales inférieures, tandis que chez le *L. subulatum* la face supérieure, d'un vert jaunâtre sur le sec, reste toujours ± velue (cf. fig. VI : 12) et se recouvre d'un épais tomentum dès avant les feuilles radiales. Enfin, tandis que le diamètre des corymbes du *L. subulatum* est deux fois plus petit (± 22 mm.) que celui du *L. Bonatii* (± 45 mm.), ce dernier possède en revanche des corolles ♀ plus petites (± 2 3/4 mm.) que celles du *L. subulatum* (± 3 1/2 mm., cf. fig. 7 et 8). — Les fleurs ♀ du *L. Bonatii* sont remarquables par la forme triangulaire et longuement acuminée des lobes de la corolle (cf. fig. VI : 2); je ne connais pas les fleurs ♀ du *L. subulatum*, dont Franchet donne une description qui ne pourrait nous fixer sur la valeur de ce caractère (cf. *Bull. Soc. bot. France* XXXIX : 130, *Gnaphalium subulatum* Fr.).

X. — **Leontopodium Andersonii** C. B. Clarke, *Compositæ Indicæ* : 100 (1876). — Cette espèce rarissime, qui n'était jusqu'alors connue que par les trois exemplaires femelles cités par Clarke, n'avait pas encore été signalée dans les collections européennes et ne pouvait être reconstituée que d'après la description incomplète de l'auteur : « Caulis erectus pedalis sub-ligneus cano-lanatus ; ramuli laterales « numerosi abbreviati folii condensatis terminati. Folia supra araneosa « subtus densa tomentosa, sessilia vix decurrentia, inferiora a basi « latiore lanceolata, superiora exacte anguste oblonga obtusa 3/4 polli- « cem longa. Capitula ad apicem caulis congesta, foliis floralibus quam « caulis magis longis et magis subflavide lanatis (ut in *Leontopodio* « *alpino*) involucrata, fere *Leontopodii alpini* sed minora. Phyllaria « oblonga subobtusa castanea dorso dense albide lanata. Capitula (in « tribus exemplis mihi obviis) omnino fœminea. Pappi setæ basi dis- « tincte coalitæ ».

« Species habitu caulis a *Leontopodio* longe divergens, forsan novum « genus constituens ».

Pour compléter la lacune que nous soulignons dans cette diagnose, nous ajoutons le résultat de nos analyses d'après un échantillon ♀ conservé à l'Herbier de Kew et dont le Directeur, M. D. Prain, nous a aimablement autorisé à publier la vignette ci-jointe. Voici cette note complémentaire :

L. Andersonii, **flosculi hermaphroditi** ± 4 1/4 mm. longi (sine achænia), apice campanulati 5-lobi ; *antheræ* exsertæ ± 1 3/4 mm. longæ ; *stylus* ± 4 1/2 mm. longus, leviter clavatus, disco longe cylindraceo, *achænia* ± 3/4 mm. longa, puberula ; *pappi setæ* ± 5 m. longæ, apice perspicue incrassatæ. — Cf. fig. VIII : 3-5.

Hab. — BURMA : « ad collem Momyen Burmæ superioris ad 1020′

alt. coll. D. J. Anderson », spec. ♀ teste C. B. Clarke (loco classico) ; « Southern Shan States, ex herb. Calcutta, coll. Capt. Phillimore R. E. N° 49 » spec. ♀ in herb. hort. bot. reg. Kew !

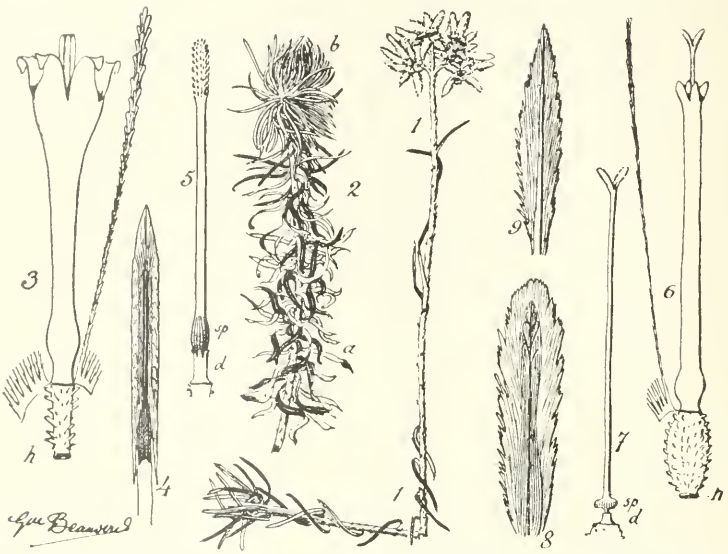


Fig. VIII. — *LEONTOPODIUM ANDERSONII* C. B. Clarke; **1** : rameau florifère d'un individu ☿ (herbier de Kew ; réduit 4 fois); **2** : rameau stérile, à feuilles caulinaires de l'année précédente planes et desséchées en *a*, et feuilles de la prochaine rosette florifère aciculaires et agglomérées au sommet du rameau en *b* (réduit 4 fois) ; **3** : fleuron ☿ à akène pubérulent (grossi 11 fois); **4** : étamine (grossi 20 fois); **5** : gynécée ☿ à l'anthèse (grossi 11 fois); **6** : fleuron ♀ unique, trouvé à l'extrême périphérie d'un capitule ☿ (grossi 14 fois); **7** : son gynécée après l'anthèse (grossi 13 ½ fois); **8** : écaille moyenne du péricline, laineuse à l'extérieur, glabre intérieurement, à nervure médiane ramifiée au sommet (grossi 7 fois); **9** : écaille intérieure du péricline, entièrement glabre, à nervure médiane simple (grossi 7 fois). — *d* = disque ou nectaire; *h* = carpopode (hypocarpe); *sp* = stylopode.

Contrairement à l'opinion de Clarke, cette plante n'offre aucun caractère permettant de la différencier du genre *Leontopodium*, où sa place est tout indiquée à côté des *L. subulatum* et *L. Bonatii* pour constituer la petite section des *Subulata* si remarquable par le nombre et la forme de ses feuilles caulinaires ; comme nous l'avons vu plus haut, cette section se rattache à celle des *Stolonifera* par la présence de rameaux stoloniformes, stériles, très feuillés et terminés par une rosette de feuilles densément disposées en sphère hérissée (fig. VII : 26). D'ailleurs dans le *L. Andersonii* avait été provisoirement déterminé comme « *L. subulatum* ? » dans l'Herbier de Kew ; pour résumer sa physionomie, on pourrait employer cette phrase : « Une miniature de branche de pin à écorce laineuse et dont l'extrémité des rameaux s'épanouit en fleur d'Edelweiss ! ».

XI. — **Leontopodium Arbuscula** Beauverd, sp. nov.; typus in herb. Bonati et in herb. hort. bot. reg. Kew.; cf. fig. I: 2 et fig. IX: 1-13. — Herba erecta vel rarius decumbens, ± 50 cm. alta, valde foliosa, stricte dioica, inferne ± fruticulosa, simplex, in parte superiore ramosa. **Ramis** florigeris sterilisque erecto-divergentibus elongatis (± 20 cm. long.) foliosis. **Folia** approximata, lineari-oblonga, subacuta, mucronulo brevissimo prædita, margine integerrima ± subrevoluta, basi auriculis rotundatis semi-amplexicaulia; supra atro-viridia, laxe luteo-araneosa; subtus dense viridescenti-tomentosa; f. *basilaria inferioraque* sub anthesi exsiccata, reflexa; f. *caulina* suprema ± horizontaliter patula; f. *radiantia* lata, ± spathulata, utraque facie dense tomentosa. **Inflorescentiæ rami** ± breves vel rarius longi, omnino nudi vel 1-2-foliati. **Capitula** 5-12 conferta, hemisphærica, subsessilia; *involucri squamæ* triseriatæ, obovatæ, acutæ, margine membranaceo-denticulatæ, vix ad apicem fusco-notatæ; extus dense ochroleuco-lanatæ; intus glabratæ 1-3-nerviæ, nervulus medius ad apicem in ramusculos divisus. **Flosculi hermaphroditi** ± 3 1/2 mm. longi, 5-lobi, antheræ marginis connectivisque succineo-luteis et inter se zona longitudinali albida disjunctis; *stylus* apice perspicue clavatus; *achænia* brevissima (± 1/5 mm. longa), glabra. **Flosculi feminei** ± 3 mm. longi, tubuloso-filiformes, apice inæqualiter 4-lobi; *achænia* ± 3/4 mm. longa, valde puberula. **Pappi setæ** ♀ et ♀ albidæ corollam ± superantes, 3 1/2 mm. longæ. — A *Leontopodio nobile* (Bur. et Fr.) Beauverd facie ramigero, squamorum, ♀ flosculorum antherorumque structura differt.

Hab. — Yunnan: «Mengze, grass hills, 5000′», leg. Dr A. Henry (spec. ♀, No 9963 in herb. Kew: cf. fig. VIII: 1!). «Collines, plateaux herbeux derrière Tong-tchouan, alt. 2600-2800 m.», leg. E. E. Maire, juillet 1910 (spec. ♀ et ♀, No 2526 in herb. Bonati; cf. fig. I: 2!).

— Dans l'herbier de Kew, cette espèce est représentée par deux échantillons complets, présentant l'aspect de la vignette IX: 1, et dont l'un d'eux, scindé en trois fragments aux fins de pouvoir figurer sur une seule feuille du format habituel des collections de Kew, laisse voir une épaisse souche ligneuse pourvue de grosses fibres radicales entourées de mycorrhizes. Les feuilles basilaires ainsi que les caulinaires inférieures sont détruites à l'anthèse; toutefois, de nouvelles rosettes stériles, à feuilles deux fois plus courtes, mais tout aussi larges et densément laineuses que celles des rameaux florifères, apparaissent à la base de la souche, préparant ainsi la hampe florifère de l'année suivante; les inflorescences, en corymbe non ramifié, étaient toutes à capitules ♀ dont un seul nous a fourni au centre une fleur ♀ mal conformée (pappus adventif et étamines ± avortées).

Chez les échantillons de l'herbier Bonati, les rameaux florifères offrent le plus souvent un corymbe ramifié selon le type de notre vignette I (voir p. 13); toutefois, les formes de passage vers le type non ramifié sont assez accusées pour nous permettre de ne pas considérer ces caractères comme base d'une distinction variétale tant que leur hérédité n'aura pas été démontrée. D'autre part, aucun des exemplaires Maire ne se présente à l'état complet: non seulement les racines font totalement défaut, mais tous ces échantillons n'offrent que de simples rameaux florifères détachés du tronc principal aux différents points d'attache, à la seule exception de deux spécimens pourvus d'une partie de l'axe

lequel, plus débile que celui des échantillons de Kew, paraissait devoir ramper sur le sol ? — Les fleurs ♀ étant identiques chez les récoltes Henry et Maire, c'est d'après les seuls échantillons provenant de ce dernier collecteur que nous avons figuré les fleurs ♀ de la vignette IX : 2-5. Sachant combien les organes ♂ offrent vis-à-vis des organes ♀ de meilleurs caractères entrant en ligne de compte pour la constante spécifique, il conviendrait peut-être d'attendre l'occasion de pouvoir analyser des

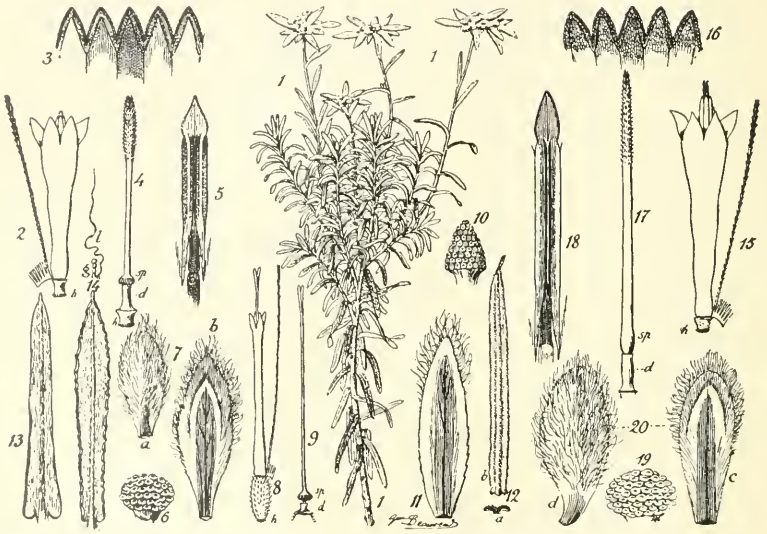


Fig. IX. — 1-13. *LEONTOPODIUM ARBUSCULA* Beauverd sp. nov. **1** : port de la plante d'après échantillon ♀ de Kew (réduit 4 ½ fois) ; **2** : fleuron ☿ d'après échantillon de l'herbier Bonati (grossi 7 fois) ; **3** : lobes d'une corolle ☿ (grossi 10 fois) ; **4** : gynécée d'un fleuron ☿, à stigmate fortement claviforme (grossi 10 fois) ; **5** : une étamine, à marges jaune-ambré et languette blanche (grossi 20 fois) ; **6** : réceptacle d'un capitule ☿, ± plan (grossi 6 fois) ; **7** : écaille d'un capitule ☿, extérieure et vue de dos (laineuse) en *a*, moyenne et vue de face (glabre) en *b*, nervure médiane ramifiée au sommet (grossi 7 ½ fois) ; **8** : fleuron ♀, d'après échantillons de l'herbier de Kew et de l'herbier Bonati (grossi 7 fois) ; **9** : gynécée ♀ après l'anthèse (grossi 11 fois) ; **10** : réceptacle d'un capitule ♀, fortement conique, herbier de Kew et herbier Bonati (grossi 6 fois) ; **11** : écaille moyenne d'un capitule ♀ (grossi 7 fois) ; **12** : feuille caulinaire moyenne d'un échantillon ♀ (Kew), vue dessous en *b*, coupe transversale en *a* (grandeur naturelle) ; **13** : feuille moyenne d'un rameau florifère ☿, herb. Bonati (grossi ½ fois). — 14-20, *LEONTOPODIUM NOBILE* (Bur. et Fr.) Beauverd ; **14** : feuille caulinaire, à bords finement ondulés-sinués (échantillons typiques et collection Bonati ; grandeur naturelle) : **15** : fleuron ☿, collection Bonati (grossi 7 fois) ; **16** : lobes d'une corolle ☿ (grossi 10 fois) ; **17** : gynécée ☿, à stigmate insensiblement acuminé, plus étroit que le reste du style (grossi 10 fois) ; **18** : une étamine, à marges blanc-hyalin et languette jaunâtre (grossi 20 fois) ; **19** : réceptacle d'un capitule ☿, ± plan (grossi 6 fois) ; **20** : écaille moyenne du péricline, vue de dos (laineuse) en *d*, et de face (glabre) en *c*, à nervure médiane simple, ou ramifiée au sommet (grossi 5 fois).

pieds ♂ de la plante de Kew, considérée comme véritable type du *L. Arbuscula*, avant d'affirmer l'absolue identification de cette espèce avec le N° 2526 du R. P. Maire; et, pour sa part, cet exsiccata demande aussi un complément d'examen concernant son aspect général entier et notamment celui de ses racines.

Enfin, une objection qui pouvait être soulevée et que nous avons tenu à élucider, réside dans le fait de la grande ressemblance que la nouvelle espèce présente vis-à-vis du *L. nobile* décrit d'après échantillons rapportés du Szé-tchuen en 1890 par M. Bonvalot lors de son voyage en Asie avec le Prince Henri d'Orléans (cf. Morot, Journ. de Bot., V : 71, janv. 1891). Grâce à un échantillon authentique conservé à l'herbier Boissier, l'on peut facilement constater les différences suivantes:

a) un premier caractère extérieur réside dans le port de la plante, toujours rigide et totalement dépourvu de rameaux feuillés chez le *L. nobile*;

b) la forme et la couleur des feuilles ne sont pas identiques chez les deux plantes: comparez sur vignette IX les figures 13 et 14;

c) la pubescence du *G. nobile* comporte de très petites glandes pluricellulaires disséminées sur les feuilles et le haut des tiges, parmi les longs poils densément enchevêtrés constituant la pubescence habituelle (voir fig. IX : 14 *g* et *l*).

Ces différences sont renforcées par d'autres caractères tirés des fleurs ♀ telles que nous les avons rencontrées dans l'herbier Bonati (leg. E.-E. Maire, pâturages des hauts plateaux derrière Tong-tchouan, 2600 m., juin 1910, N° 2514): non seulement cette part de *L. nobile* présente aussi des formes de passage entre l'inflorescence en corymbe ramifié et le corymbe simple, mais encore les dimensions de la corolle, la forme des étamines, celle du disque et surtout la structure du style (qui joue un rôle si important dans la classification des Composées) concourent avec les points précédents et celui tiré de la nervation des écailles (nervure ramifiée au sommet chez *L. Arbuscula*, et simple dans toute sa longueur chez *L. nobile*) pour bien séparer spécifiquement ces deux espèces d'ailleurs affines et voisines du *L. sinense* Hemsley. La vignette IX donne en 14-20 les principaux caractères différentiels du *L. nobile* mis en regard des homologues du *L. Arbuscula* (fig. 2-13); il convient de compléter ce tableau par l'indication des principales manifestations extérieures:

1° *L. Arbuscula*, plante dépourvue de glandes, de ± 50 cm. de hauteur, à tige ramifiée dès le milieu et à rameaux longs de ± 20 cm. portant de nombreuses feuilles élargies-auriculées à la base ± trinerviée, *à marges entières* et à pubescence d'un jaune olivâtre à l'état jeune (blanc cendré à l'état adulte); fleurs mâles à étamines courtes présentant une zone blanc-hyalin entre les marges et le connectif jaune d'ambre; stigmate *fortement claviforme*; écailles moyennes du péricline à nervure médiane divisée au sommet.

2° *L. nobile*, plante atteignant jusqu'à 70 cm. de hauteur (selon Bureau et Franchet: je n'ai pas vu de pied *complet!*), à tige toujours simple, munie de nombreuses feuilles *élargies-spathulées au sommet*, rétrécies-auriculées à la base, uninerviées, *à marges ondulées* et à pubescence d'un blanc-ochracé surtout sur la face inférieure, pourvues, ainsi que le sommet des tiges, de très petits poils glanduleux pluricellulaires, à cellules unisériées (visibles à la loupe seulement); fleurs mâles à étamines

longues (marges blanches et connectif jaunâtre); stigmate *longuement acuminé*, non claviforme; écailles moyennes du péricline à nervure médiane non ramifiée.

Ces deux plantes offrent en commun les caractères suivants: tiges très régulièrement feuillées, à feuilles discolores épaisses et à nervure médiane fortement accusée sur la face inférieure, même chez les feuilles radiales, akènes ♂ excessivement courts; inflorescence à corymbe tantôt simple, tantôt ± longuement ramifié. Sauf pour les organes ♂ encore inconnus, ces caractères sont compatibles avec ceux du *L. sinense* dont nous avons examiné le type ♀ conservé à l'herbier de Kew: il ne nous paraît pas improbable que par la suite, la découverte de types intermédiaires ne nous conduise à subordonner tant le *L. Arbuscula* que le *L. nobile* au *L. sinense*, qui pour le moment n'en est séparé que par des caractères tirés de la nervation des feuilles, de la dimension sensiblement plus restreinte des fleurs ♀ et de leur pappus (32 1/2 mm.), puis de la forme beaucoup plus profondément et irrégulièrement dentelée des divisions du péricline (cf. Journ. of Linnean Soc. bot., XXIII: 424, tab. 12, London, 1888); quant aux autres caractères différentiels signalés par Bureau et Franchet (in Morot, Journal de botanique, V: 71, Paris, janvier 1891), nous avons vu plus haut (p. 13-14) qu'ils ne présentaient pas l'importance qui leur était attribuée.

XII. — **Lentopodium hastatum** Beauverd, sp. nov.; typus in herb. hort. bot. reg. Kew; cf. fig. X. — Herba stricte dioica, multiceps, basi fruticulosa. **Caulis** simplex, albo-lanuginosus, erectus, ± 25 cm. altus, crassitie ± 1 1/4 mm., satis foliosus (folia caulina — 30). **Folia** *basilaria* sub anthesi destructa, *caulina* inferiora longe triangulato-hastata (superficie ± 15×4 mm.), *superiora* sensim lineari-lanceolata vix angustissime lineari (superficie ± 20×1 mm.), basi ± auriculato-amplexicaulia, supra laxe cinereo-canescentia, subtus albo-lanata, margine ± revoluta (f. inferioribus exceptis), apice attenuata, mucronulata; f. *radiantia* anguste elliptico-linearia (superficie ± 22×2 mm.), subtus uninervia, apice attenuata, mucronulata, utrinque dense albo-tomentosa, margine valde revoluta. **Capitula** unisexualia, mediocria (± 4 1/2 mm. diam.), extus ± lanuginosa, 9-19 in cymam compositam ± laxe congesta. **Flosculi hermaphroditi** mihi ignoti. **Fl. feminei** e basi aliq. latiore tubuloso-filiformes, ± 2 1/2 mm. longi, apice 4-lobi, sub lente regulariter fimbriato-papillosi; *stylus* non exsertus (semper?); *achænia* puberula, ± 3/4 mm. longa; *pappi setæ* corolla longiores (± 2 1/2 mm.), scabridulæ, apice breviter barbellatæ, non incrassatæ. — Specie insignis inter *L. foliosum* et *L. Dedekensii* media.

Hab. — China: *Sze-chuen occidentalis*, prope Ta-chien-lu, alt. 9000-13500′, leg. A.-E. Pratt, 1890 (N° 499 in herb. Kew!).

Dans l'herbier de Kew, une annotation au crayon assimile cette plante à l'une des variétés du *L. alpinum*: « vix *L. alpinum* Cass., sed = Delavay ad col. Hei-chan-men 14-VI-1887 *Gnaphalium alpinum* var. *foliosa* Franchet. 17-IX-08 J. R. D. ». La comparaison avec le type de Franchet et le N° 2605 de Delavay ne permet pas de maintenir cette identification; d'autre part, le *L. Dedekensii*, dont l'aspect offre beaucoup plus d'analogie avec la plante de Pratt, s'en distingue non seulement par son port beaucoup plus élevé (60-80 cm.) et ses tiges plus grêles

produisant de nombreux rameaux stériles à l'aisselle des feuilles caulinaires médianes ou supérieures, mais encore et surtout par des caractères tirés de la structure florale. Ne connaissant pas d'individus ♂ de la plante de Pratt, nous donnons ci-dessous les caractères différentiels établis sur les seuls pieds ♀ des deux espèces :

L. hastatum, souche multicaule à tiges simples de ± 25 cm. de hauteur, munies de nombreuses feuilles, régulièrement espacées de ± 10 mm., à base élargie hastée-auriculée, les basilaires planes, ± courtes et insensiblement atténuées au sommet, les supérieures de plus en plus linéaires et allongées, à marges révolutées en dessous, les radiales très étroites, fortement révolutées sur la face inférieure, atténuées aux deux extrémités; écailles moyennes du péricline, longues de 3 mm., à nervure médiane ramifiée dès la base; fleurs ♀ longues de 2 ¼ mm., à lobes de la corolle frangés de petites papilles serrées, à akène pubérulent (± ¾ mm.) muni d'un très petit carpopode annulaire; disque court; soies du pappus peu nombreuses (± 15), fortement concrescentes à la base, longues de ± 2 ½ mm.

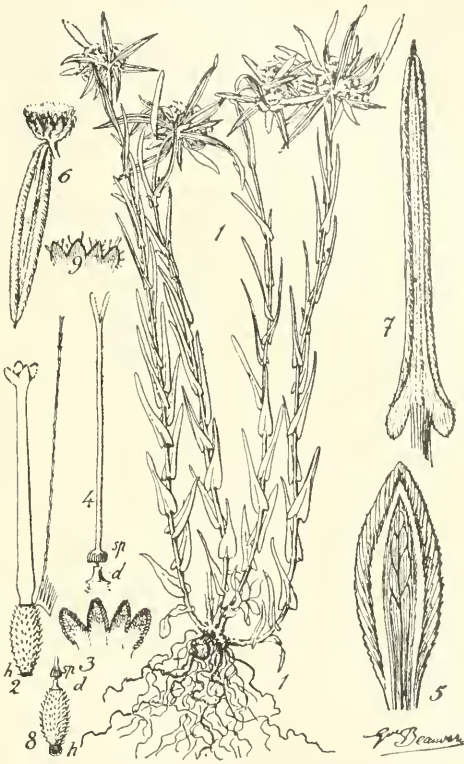


Fig. X. — *LEONTOPODIUM HASTATUM* Beauverd sp. nov.: **1**: port de la plante (réduit 3 fois); **2**: fleuron ♀ (grossi 14 fois); **3**: lobes de la corolle ♀, à bords frangés-papilleux (grossi 30 fois); **4**: gynécée ♀ (grossi 17 fois); **5**: écaille moyenne du péricline, à nervation médiane subramifiée-anastomosée et marges brunâtres (grossi 11 fois); **6**: un capitule et sa feuille radiale à marges enroulées, vue dessous (grossi 1 ½ fois); **7**: feuille caulinaire supérieure, vue dessous (grossi 2 ½ fois). — 8-9, comparaisons avec *L. DEDEKENSII* (Bur. et Fr.) Beauv.; **8**: akène ♀ du *L. Dedekensii* à carpopode *h* longuement cylindrique (grossi 14 fois); **9**: lobes d'une corolle ♀, à bords ± ciliés de longues papilles éparses (grossi 30 fois). — *d* = disque; *h* = carpopode (hypocarpe); *sp.* = stylopode.

L. Dedekensii, souche unicaule (toujours?) à tiges très grêles, rigides, hautes de 60-80 cm., à très nombreuses feuilles linéaires-révolutées, rapprochées de ± 3 mm. dans la moitié

inférieure, puis de plus en plus distantes (8-80 mm.) dans la moitié supérieure de la tige, celles de la partie moyenne parfois ± munies à leur aisselle de rameaux feuillés stériles (Delavay, N° 610!), les supérieures fréquemment (mais non toujours!) pourvues de longs rameaux florifères non feuillés, à base embrassant la tige par deux petites oreillettes arrondies et à sommet très longuement acuminé, finement mucronulé; les radiales très longues (± 30 mm.), ± canaliculées en dessus, à bords enroulés en dessous; écailles moyennes du péricline longues de 3 1/4 mm., à nervure médiane non ramifiée; fleurs ♀ longues de ± 2 3/4 mm., à lobes de la corolle pourvus de quelques longs cils papillaires espacés, à akène très pubérulent (± 2/3 mm.) muni d'un long carpopode parfaitement cylindrique; disque très allongé; soies du pappus 20-25, longues de 2 3/4 mm.

En résumé, c'est par une différente disposition des feuilles caulinaires, un autre système de nervation des écailles du péricline et une structure des fleurs ♀ bien particularisée dans la forme du carpopode que les *L. Dedekensii* et *L. hastatum* doivent être séparés; il conviendrait toutefois de faire des réserves sur les caractères différentiels que pourraient offrir les fleurs ♂, notamment la forme des étamines et celle du stigmate.

XIII. — × **Leontopodium Jamesonii** Beauverd, hybr. nov. = *L. alpinum* var. *campestre* Ledeb. × *monocephalum* Edgew.; typus in herb. Kew. — Herba depressa valde stolonifera; **caulis** submullus (5-10 mm.) albo-lanuginosus; **folia** spathulata cinereo-canescentia ad apicem stolonum florigerorum vel sterilium in rosulas ± laxe imbricata; *f. radiantia* brevis, subtus cinereo-incana, supra albo-tomentosa (non densissime sulfureo-lanuginosa ut in *Leontopodio monocephalo* Edgew.); capitula homogama, solitaria (vel rarius 3-5); **involucri squamæ** subintegræ, non laciniatæ, extus lanato-tomentosæ, intus glabratæ, margine atro-fuscæ.

Hab. — Reg. Himalaya: « Gurhwal, june 1846 », leg. Dr Jameson.

Port d'un *L. monocephalum* Edgeworth, mais pubescence, forme des feuilles et des écailles périclinales du *L. alpinum* var. *campestre*, qui se présente d'ailleurs fréquemment sous une forme naine et monocéphale dans les hautes stations himalayennes où vit le *L. monocephalum*. — Le seul échantillon que nous avons vu de cet hybride ne comprenait que des fleurs ♀; toutefois, d'après les expériences relatées par Sündermann in *Allg. bot. Zeitschrift* (1906): 92, les Léontopodes hybrides présentent des akènes ♀ à graines fertiles, tout au moins chez les espèces hétérogames; cette observation permet d'envisager chez les produits spontanés la possibilité de leur reproduction par semis et de la fixité des hybrides.

XIV. — × **Leontopodium Chamæjasme** Beauverd, hybr. nov. = *L. alpinum* var. *subalpinum* Ledeb. × *L. Jacotianum* Beauverd; typus in herb. Kew. — Herba cæspitosa-rosulifera, ± stolonifera; **caulis** suberectus, ± 5 cm. altus, cinereo-lanuginosus; **folia** *basilaria* subspathulata (superficie ± 8 × 2 mm.) sub anthesi non destructa, utrinque dense albo-lanata, *caulina* (superficie ± 6 × 1/2 mm.) utrinque cinereo-tomentosa, subtus ± uninervia, apice mucronulata; *radiantia* breviter triangulata (superficie ± 6 × 4 mm.), dense albo-lanuginosa; **capitula** (4 mm. diam.) homogama, 5-7 aggregata (ut in *L. alpino*); **involucri**

squamæ integræ, extus ± lanuginosæ, intus glabratæ, margine fuscæ, denticulatæ.

Hab. — Reg. Himalaya : Lama-Kongua, 16000′, leg. ? 24 jul. 1849.

— Port d'un *L. Jacotianum* très laineux, à rosettes rapprochées et stolons courts ou nuls ; les feuilles basilaires dressées et présentes à l'anthèse comme chez le *L. alpinum* var. *subalpinum* sont d'un type intermédiaire entre les deux parents ; les feuilles caulinaires, très courtes, ne possèdent qu'à un degré fort atténué la nervure médiane si caractéristique de la face inférieure des feuilles du *L. Jacotianum*, dont elles offrent le mucron apical tout en possédant un type de pubescence identique à celui du *L. alpinum* var. *subalpinum* ; enfin les feuilles radiales ainsi que la forme des écailles du péricline sont identiques à celles de la var. *subalpinum* Ledebour, tandis que la pubérulence des akènes rappelle celle du *L. Jacotianum*. — Dans l'herbier de Kew, cette plante fait partie d'un lot où les formes les plus typiques des deux parents sont mélangées à d'autres individus ambigus dont la structure foliaire pourrait bien cadrer avec celle d'hybrides « var. *subalpinum* > *Jacotianum* » et « *L. himalayanum* < *L. Jacotianum* » ; quelques pieds nains de *L. himalayanum* reconnaissables entre autres caractères par leurs feuilles basilaires détruites avant l'anthèse accompagnaient d'ailleurs cet exsiccata, dont le nom du collecteur n'était pas indiqué sur l'étiquette ainsi libellée : « Lama Kongua 16000 feet, July 24, 1849 ».

XV. — × **Leontopodium Thomsonianum** Beauverd, hybr. nov. = *L. himalayanum* DC. × *L. Jacotianum* Beauverd ; typus in herb. Kew.

var. α. *super-himalayanum* : **caulis** ± 5 cm. altus, parce foliosus ; **folia** *basilaria* sub anthesi destructa ; *caulina* (superficie ± 20 × 2 1/2 mm.) spathulata, subtus albo-lanuginosa, uninervia, supra ± laxe cinereo-araneosa, apice mucronulata ; *radiantia* (superficie ± 15 × 3 mm.) subtus laxe griseo-sericea, perspicue uninervia, supra sordide albo-lanuginosa, apice mucronulata ; **inflorescentia** homogama ; **capitula** et **involucri squamæ** ut in *Leontopodio himalayano*.

var. β *super-Jacotianum* : **caulis** erectus valde elongatus (± 13 cm.) satis foliatus (± 10 f. caulina, internodia = ± 15 mm.) ; **folia** basilaria mihi ignota ; *caulina* magna (superficie ± 25 × 2 1/2 mm.), perspicue uninervia, mucronata (ut in *L. Jacotiano*), subtus dense cinereo-canescentia, supra nox denudata ; *radiantia* elongata (superficie ± 18 × 3 1/2 mm. longe lanuginoso-tomentose (ut in *L. himalayano*) ; **inflorescentia, capitula** et **involucri squamæ** ut in *Leontopodio himalayano*.

Hab. — Reg. Himalaya : *Sikkim*, 13-18000′ inter parentes, leg. Thomson (in herb. Kew, ex Herb. Ind. or. Hook. fil. et Thomson !).

Ces deux formes provenant d'une même localité où les deux parents avaient été mélangés, réalisent comme nous l'avons fait remarquer précédemment (voir *Bulletin* vol. IV : 15-16) deux types de combinaisons dont tels organes conservent presque intacts les caractères exclusifs de l'un des parents, tandis que d'autres parties de la plante reproduisent intégralement les particularités de l'autre parent. Remarquons, dans cette combinaison, qu'il s'agit de deux espèces relativement éloignées, le *L. himalayanum* (à capitules homogames, mais formant une inflorescence comprenant les deux signes sexuels sur un même individu donné) n'ayant pas de stolons ni de hampes florifères à feuilles basilaires

intactes au moment de l'anthèse, tandis que le *L. Jacotianum*, essentiellement stolonifère, et muni de feuilles basilaires imbriquées en rosette au bas des hampes florifères, possède en outre une inflorescence dont tous les capitules homogames (ou plus rarement subdioïques) sont de même signe sexuel identique sur un même individu donné. Chez les deux hybrides précédents, ainsi que le suivant, les parents plus voisins entre eux (même type d'inflorescence homogame ou subdioïque, présence de feuilles basilaires encore fraîches à l'anthèse, présence de stolons ou tout au moins de ramifications basilaires ± allongées) concourent à marquer de leur empreinte chacun des principaux organes de leur descendance commune.

XVI. — × **Leontopodium dubium** Beauverd. hybr. nov. = *L. Jacotianum* Beauverd × *monocephalum* Edgeworth; typus in herb. Kew. — Herba stolonifera nana ; **caulis** erectus valde foliosus, ± 2-3 cm. altus, dense albo-lanuginosus ; **folia** basilaria valde inæqualia, spathulata vel linearia, ± perspicue uninervia, utrinque cinereo-lanuginosa, sub anthesi partim exsiccata; *caulina* (superficie ± 10 × 2 mm.) linearia, apice subspathulata, subtus ± uninervia, utrinque albo-tomentosa ; *radiantia* (superficie 10 × 3 mm.) subtus araneosa-tomentosa, obscure uninervia, supra longissime fulvo-lanuginosa (ut in *Leontopodio monocephalo*) ; **inflorescentia** 5-7-cephala ; **capitula** (± 4 mm. diam.) homogama ; **involucri squamæ** margine fuscæ, apice denticulatæ ; **achænia** pubérula.

Hab. — Reg. Himalaya : Lama-Kongua 16000′, July 1849 (leg. ?) cum *L. alpinum* var. *subalpinum*, *L. Jacotianum*, *L. monocephalum* et × *L. Chamæjasme*.

Représentée en 3 échantillons dans l'herbier de Kew, cette plante se distingue par ses rosettes tant fertiles que stériles à feuilles inégales, tantôt du type *monocephalum*, tantôt du type *Jacotianum* ; les feuilles caulinaires tiennent l'exact milieu entre les deux parents, tandis que la face supérieure des feuilles radiales offre la pubescence caractéristique du *L. monocephalum* ; les capitules et les écailles du péricline ont une tendance plus accusée au type *L. Jacotianum*. Elle ressemble aussi quelque peu au × *L. Chamæjasme*, dont elle se distingue à première vue par des stolons beaucoup plus allongés, des rosettes franchement hétérophylles, des tiges florifères plus courtes et des feuilles radiales plus grandes, à pubescence jaunâtre et plus longuement laineuse ; en un mot, par plusieurs caractères attribuables au *L. monocephalum* et manquant apparemment au × *L. Chamæjasme*.

Tous ces hybrides se rapportent à des parents dioïques ou subdioïques du sous-groupe des *Intermedia* et de celui des *Stolonifera* ; nous n'avons observé aucun akène fertile chez les fleurs ♀ analysées.

B) Nouvelles recherches sur le genre Raoulia

(Communiqué en séance du 8 janvier 1912)

Dans un premier article[1] sur ces curieuses Gnaphaliées propres à la Nouvelle-Zélande, nous avions séparé des anciens *Raoulia* deux genres nouveaux (*Psychrophyton* et *Ewartia*) basés sur des caractères qualitatifs et quantitatifs que nous faisions ressortir dans un tableau graphique[2] où figuraient quelques points de doute relatifs à des indications contradictoires relevées dans la littérature du sujet, mais non vérifiées sur des échantillons typiques ou authentiques.

Cette lacune ayant pu être comblée grâce à l'extrême obligeance de M. le Directeur Cheeseman et de M. le Docteur Petrie, j'ai l'honneur de communiquer les résultats détaillés auxquels ce complément d'analyse m'a conduit, et de les résumer préalablement comme suit :

I. — **Autonomie des Ewartia ; subordination des Psychrophyton aux Raoulia**. — 1° Le genre *Ewartia* doit être maintenu en le renforçant d'une quatrième espèce, conformément à la notice illustrée publiée dans le *Bull. Soc. bot. Genève* vol. III : 253 (1911) d'après les précieux matériaux envoyés par M. Ewart ;

2° Le genre *Psychrophyton*, au contraire, doit être subordonné définitivement aux *Raoulia* à titre de sous-genre, le *R. Petriensis*, que nous n'avions pas encore analysé (cf. l. c. : 232), constituant précisément un type de transition d'autant plus indiscutable que du côté des *Psychrophyton* nouvellement examinés, nous avons observé chez certains organes (les stigmates tout spécialement) des formes exclusivement admises jusqu'alors dans la constante générique adverse : désormais leur caractère ambigu supprime l'une des principales limites entre les *Raoulia* et les *Psychrophyton*. Il en est de même pour la valeur des caractères *qualitatifs* attribuée dans notre ancien tableau aux fleurs staminées fertiles ou aux fleurs staminées stériles, ainsi que pour la valeur des caractères *quantitatifs* établie sur le nombre des fleurs ♀ (fertiles ou stériles) mis en regard de celui des fleurs ♀ dans tous les capitules d'une même espèce donnée : l'inconstance des rapports numériques chez certaines espèces et la constatation bien établie de la présence d'un ovule susceptible d'être fécondé chez les akènes ♀ de la plupart des *Raoulia* que nous avons examinés à nouveau, ne permettent plus de conserver à l'ensemble des autres caractères différentiels une valeur suffisante pour le maintien de deux constantes génériques. Le nouveau tableau synoptique ci-joint, donnant d'après leurs caractères les plus importants une énumération comparative de toutes les espèces et variétés connues du genre *Raoulia* (sensu lato), permettra de mieux saisir à la fois les liens par lesquels s'établit l'unité du genre et les différences servant de critère à ses groupements subdivisionnaires.

[1] Cf. *Bull. Soc. bot. Genève*, vol. II : 208-235, déc. 1910.
[2] Cf. l. c., p. 217.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA CLASSIFICATION DES ESPÈCES ET VARIÉTÉS DU GENRE *RAOULIA*

■ Caractères certains et constants.

□ Caractères variables ou insuffisamment observés.

? Caractères incertains, ou cités dans la littérature mais non vérifiés.

		Caractères quantitatifs			Caractères qualitatifs									Caractères auxiliaires					
		Capitules			Positifs					Négatifs				Involuc.	Feuilles caulinaires				
		à fleurs ♀ dominantes	à fleurs ☿ et ♀ en nombre égal	à fleurs ☿ dominantes	Fleurs staminées fertiles	Akènes longuement pubescents	Soies du pappus largement comprimées (lacérées)	Pappus ☿ à papilles apicales claviformes		Fleurs staminées stériles.	Akènes glabres ou brièvement pubérulents	Soies du pappus ténues, (libr. sur toute leur long.)	Pappus ☿ à papilles apicales acuminées.	Écailles intérieures du périclinе étalées.	Écailles intérieures du périclinе dressées.	à sommet tronqué, imbriquées.	spatulées, arrondies ou lancéolées; imbriquées.	à sommet arrondi, éparses	à sommet acuminé ou aciculaire	fortement pliées, distiques
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
	***A.* Subg. Psychrophyton**																		
Uninerves	1. *R. subulata* Hook. (1200 2000 m.).	■	?	. .	?	■	■	■	■	. .	. .	. .	. .	. .	■	. .	. .	■	. .
Uninerves	2. » *eximia* Hook. (1350-2000m.) . . .	■	. .	. .	■	■	■	■	?	. .	. .	. .	. .	. .	■	. .	. .	. .	. .
Uninerves	3. » *mamillaris* Hook. (1300-2000 m.)	■	. .	. .	□	■	■	■	□	. .	. .	. .	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Truncatæ	4. » *Goyeni* Kirk (400-1500 m.)	■	. .	. .	■	■	■	■	?	. .	. .	. .	■	. .	■	. .	. .	. .	. .
Truncatæ	5. » *rubra* Buch. (± 1500 m.)	■	. .	. .	□	■	■	■	□	. .	. .	. .	■	. .	■	. .	. .	. .	. .
Truncatæ	6. » *Buchanani* Kirk (1200-1600 m.).	■	. .	. .	■	■	■	■	?	. .	. .	. .	■	. .	■	. .	. .	. .	. .
Trinerves	7. » *bryoides* Hook. (1200-2100 m.).	■	. .	. .	□	■	■	■	□	. .	. .	. .	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Trinerves	8. » *Youngii* Beauv. (1250-2000 m	□	□	. .	?	■	■	■	■	. .	. .	. .	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Trinerves	9. » *grandiflora* Hook. (1000-1800 m.	■	. .	. .	?	■	■	■	■	. .	. .	. .	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Trinerves	10. » *Hectori* Hook. (1200-1800 m.).	■	. .	. .	■	■	■	■	?	. .	. .	. .	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Trinerves	» » v. *mollis* (1300-1950 m.)	□	□	. .	□	. .	■	■	□	■	. .	. .	. .	. .	■	■	. .	. .	. .
	***B.* Subg. Eu-Raoulia**																		
	11. *R. Petriensis* Kirk (± 1500 m.) . .	■	. .	. .	?	. .	. .	■	■	■	■	. .	■	. .	■	. .	. .	. .	. .
Radiatæ	12. » *Parkii* Buch. (750-1800 m.) . . .	?	■	. .	?	. .	□	■	■	■	■	. .	■	. .	■	. .	. .	. .	. .
Radiatæ	13. » *subsericea* Hook. (300-1600 m.)	?	■	. .	?	. .	. .	■	■	■	■	. .	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Radiatæ	14. » *glabra* Hook. (0-1500 m.)	?	■	. .	?	. .	. .	. .	■	■	■	■	■	. .	. .	■	. .	. .	. .
Radiatæ	15. » *lutescens* Beauv. (300-1800 m.).	. .	□	□	?	. .	. .	. .	■	■	■	■	■	. .	■	. .	. .	. .	. .
	16. » *australis* Hook. (0-1600 m.) . . .	. .	□	□	□	. .	. .	. .	□	■	■	■	. .	■	. .	. .	■	. .	. .
	» » var. *apice-nigra* Kirk.	. .	. .	■	■	. .	. .	. .	?	■	■	■	. .	■	. .	■	□	. .	. .
Eradiatæ	17. » *Monroi* Hook. (0-1150 m.).	. .	. .	■	?	. .	. .	. .	■	■	■	■	. .	■	. .	. .	■	. .	. .
Eradiatæ	18. » *Cheesemanii* Beauv. (± 1000 m.)	. .	. .	■	■	. .	. .	. .	?	■	■	■	. .	■	. .	. .	. .	■	. .
Eradiatæ	19. » *Haastii* Hook. (300-1200 m.). . .	. .	□	□	□	. .	. .	. .	□	■	■	■	. .	■	. .	. .	. .	. .	■
Eradiatæ	20. » *tenuicaulis* Hook. (0-1650 m.).	. .	■	?	?	. .	. .	. .	■	■	■	■	. .	■	. .	. .	. .	■	. .
Eradiatæ	» » var. *pusilla* Kirk . .	. .	■	?	?	. .	. .	. .	?	■	■	■	. .	■	. .	. .	. .	■	. .

La lecture de ce tableau gagnerait assurément en clarté par la suppression des colonnes IV et VIII, relatives à la fertilité des akènes ♀ : cette rubrique n'a été maintenue, à titre de comparaison avec le tableau publié dans une précédente étude sur les Gnaphaliées (page 217 du *Bulletin* vol. II, 1910), que pour mieux établir la nullité de ce caractère en tant qu'établissant une distinction générique entre les *Raoulia* et les *Psychrophyton*. Abstraction faite de ces deux colonnes, l'examen comparatif des autres rubriques nous conduit aux conclusions suivantes :

1° Les **caractères quantitatifs** tirés de la plus ou moins grande prédominance des fleurs ♀ ou des fleurs ♀ chez les capitules d'une espèce donnée ne sont pas suffisamment fixes pour acquérir la valeur d'une constante générique : outre les types ambigus offerts par les *Raoulia Parkii*, *R. subsericea*, *R. glabra*, *R. subulata*, *R. Youngii* et *R. Hectori* var. *mollis* dont les capitules offrent fréquemment autant de fleurs ♀ que de fleurs ♀, le *R. Petriensis* appartient franchement, sous ce rapport, au type *Psychrophyton* par l'évidente prédominance des fleurs ♀ sur les fleurs ♀ dans chaque capitule.

2° Bien que plus homogènes, les **caractères qualitatifs** souffrent quelques exceptions qui établissent une transition douce entre le type *Psychrophyton* et le type *Raoulia* : non seulement les *R. Parkii*, *R. subsericea* et *R. Petriensis* offrent des soies ♀ dont le sommet est muni des papilles claviformes du type *Psychrophyton*, mais encore dans une même espèce donnée (le *P. Hectori*) l'une des variétés possède des akènes ± hirsutes du type *Psychrophyton*, tandis que l'autre variété (var. *mollis* Buch.) les a glabres comme chez toutes les espèces du type *Eu-Raoulia* ; enfin, le *R. Petriensis*, tout en présentant un pappus dont les très nombreuses soies rappellent franchement par leur nombre celles des *Eu-Raoulia*, est muni comme nous l'avons vu des papilles claviformes du pappus ♀ des *Psychrophyton* et en possède même fréquemment, bien qu'à l'état tératologique, les soies partiellement ou totalement fasciées par 3-7 ou davantage (cf. fig. XI : 6, et fig. XIII : 11 *b*.). C'est cette dernière constatation, commentée ci-dessous, qui a été d'un poids décisif pour nous déterminer à subordonner les *Psychrophyton* aux *Raoulia* à titre de sous-genre : sans l'existence du *R. Petriensis*, admis désormais comme pivot du genre *sensu lato*, cette subordination ne se justifierait que difficilement.

3° Il n'existe aucun *Eu-Raoulia* à akène soyeux, ni aucun *Psychrophyton* à soies du pappus normalement simples et ténues.

4° La structure foliaire, tant des écailles involucrales que des feuilles caulinaires, ne saurait intervenir comme critère générique ; en revanche, elle offre par sa fixité un caractère de la plus grande importance pour les distinctions spécifiques, ainsi que pour le groupement des espèces en sections secondaires. — A noter que les caractères tirés de la nervation des gaines foliaires (feuilles trinerviées et f. uninerviées) n'ont pas été portés sur le tableau : ils ne sont signalés que dans la nomenclature des sous-groupes chez les *Psychrophyton*, dont toutes les feuilles sont uninerviées sauf chez la section des *Trinerves* ; chez les *Eu-Raoulia*, toutes les espèces sont à feuilles trinerviées sauf le *R. lutescens*, régulièrement uninervié (cf. *Bulletin* II : 222, fig. V) et le *R. tenuicaulis* dont les feuilles des tiges florifères sont le plus souvent uninerviées (cf. *Bulletin* vol. II : 223, fig. VI : 6) tandis que celles des

tiges stériles sont fréquemment trinerviées à la base. Quant aux écailles du péricline, les *Eu-Raoulia* les ont rayonnantes chez 5 espèces (+ 2 variétés) sur 10, et les *Psychrophyton* chez 7 espèces sur 10.

5° La répartition altitudinale accuse deux catégories de formes selon leurs limites hypsométriques extrêmes. La première catégorie comprend les plantes répandues dès le niveau de la mer jusqu'à l'altitude de 1200 ou même 1600 m.; la seconde catégorie est composée des formes et unités spécifiques ne descendant guère au-dessous de 1000 m. et montant le plus souvent jusqu'à 1800-2100 m. Dans cette dernière catégorie, l'on remarque 1° le *R. Petriensis* et 2° tous les *Psychrophyton*, l'exception du *R. Goyenii* qui descend jusqu'à 400 m. sans paraître s'élever au-dessus de 1500 m., n'étant qu'apparente en raison du climat plus froid de l'île Stewart où cette plante habite exclusivement l'étage montagnard; dans la seconde catégorie se rencontrent tous les *Eu-Raoulia*, sauf le *R. Petriensis* Kirk, espèce alpine des provinces les plus froides de l'île australe ; remarquons toutefois que les *R. Parkii*, *R. subsericea*, *R. lutescens* et *R. Haastii* ne paraissent pas descendre au-dessous de 300 m. d'altitude, et manqueraient par conséquent à l'étage littoral ; quant au *R. Cheesemanii*, nous n'avons aucune indication précise sur l'altitude où il a été récolté, l'étiquette ne portant qu'une mention de localité : « Awatere River, Marlborough », station vraisemblablement subplanitiaire et relativement tempérée en raison de l'orientation du bassin de l'Awatere ouvert sur le détroit de Cook.

Toutes ces remarques confirment dans une large mesure les observations publiées à la page 235 de ce *Bulletin* (vol. II, décembre 1910); seule — mais ce point est capital — la présente observation « 2° » infirme l'argument « 1° » de 1910 favorable à l'autonomie des *Psychrophyton*. Voici au surplus une nouvelle remarque qui nous paraît de nature à renforcer le point de vue favorable à la réunion de ces deux groupes :

II. — **Observations sur la structure des aigrettes et leur rapport avec celle des feuilles.** — En analysant le pappus du groupe des *Psychrophyton*, l'on remarque fréquemment, à titre d'anomalie, quelques-unes des soies qui au lieu de rester largement comprimées de la base au sommet, présentent un ou plusieurs filaments se détachant de leur entité à des hauteurs variables et constituant en quelque sorte un acheminement vers le type des soies ténues et entièrement libres du groupe des *Eu-Raoulia* : dans la vignette XI, la figure 6 mise en regard de 7 (type *Psychrophyton*) et de 8 (type *Eu-Raoulia*) peut donner une idée de cet état de transition. Bien mieux, grâce à la découverte d'une anomalie observée sur une tout autre Gnaphaliée (le *Leontopodium nobile*, dont il sera question dans une note spéciale), nous avons pu reconstituer l'échelle des phases de transition en vertu desquelles la feuille ordinaire passe par l'état d'écaille périclinale pour aboutir aux diverses formes caractérisant le pappus. Laissant ici de côté les transitions squamiformes affectant certains *Anaphalis* (p. ex. *A. cuneifolia*, *A. nubigena*, etc.), *Helichrysum* (*H. appendiculatum*, *H. sesamoides*), *Lucilia* (*L. acutifolia*, *L. conoidea*, etc.) et autres genres voisins, par la sclérification apicale de leurs feuilles caulinaires supérieures (munies alors d'un appendice paléacé de plus en plus accusé à mesure que l'on considère la proximité plus grande du capitule),

nous ne retiendrons que le mode de transformation offert par les *Raoulia*, dont l'apparition des tissus paléacés n'est plus du type apical, mais bien marginal (voir fig. XI : 2-3-4) : en même temps que la nervure médiane se ramifie de moins en moins jusqu'au point où elle n'est plus représentée que par une faible ligne simple (fig. XI : 4), l'on voit la pubescence apicale diminuer d'importance pour disparaître tout à fait, tandis que les tissus sclérifiés marginaux gagnent peu à peu le sommet des écailles à mesure que celles-ci sont situées plus à l'intérieur du capitule. Dans l'anomalie citée du *Leontopodium nobile*, une écaille pappoïde, développée à la base de l'akène sur le rebord du carpopode, nous présente encore une nervure médiane distincte jusqu'au sommet de la soie centrale, tandis que les fibres latérales du tissu (plus ou moins disjoint) rappellent beaucoup les soies ♀ du pappus normal des Gnaphaliées : ce cas tératologique remarquable établit ainsi la transition entre les écailles du péricline et les soies plus ou moins fasciées constituant le pappus des *Psychrophyton* ou plus exceptionnellement du *Raoulia Petriensis* : de là au pappus ténu des autres *Raoulia*, à soies non fasciées, c'est-à-dire libres jusqu'à la base, la différence ne saurait être suffisamment appréciable pour acquérir la valeur d'un caractère générique.

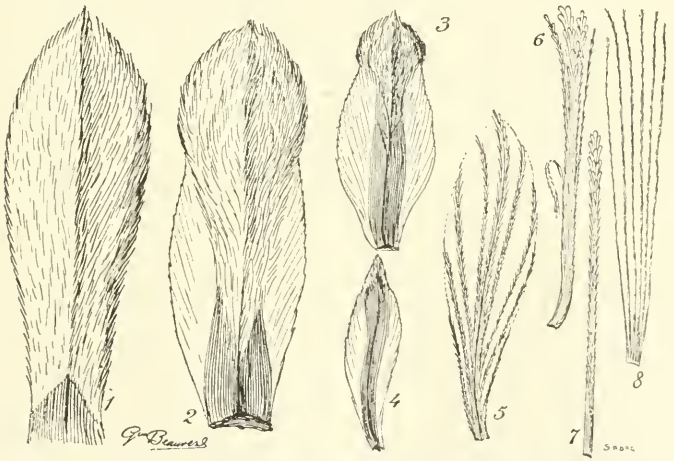


Fig. XI — Transitions observées entre les feuilles caulinaires, les écailles du péricline et les soies du pappus chez quelques *Gnaphaliées* :

1 : feuille caulinaire de *Raoulia Monroi* Hook. f.
2 : » extérieure du péricline de *Raoulia Monroi* Hook. f.
3 : écaille ordinaire du péricline de *Raoulia Monroi* Hook. f.
4 : » intérieure du péricline de *Raoulia Monroi* Hook. f.
5 : aigrette pappoïde anormale observée sur le carpopode d'un *Leontopodium nobile*.
6 : pappus anormal épicarpique chez quelques *Psychrophyton*.
7 : » normal épicarpique chez le sous-genre *Psychrophyton*.
8 : » » » » les *Raoulia* (sensu stricto).

III. **Clé analytique des espèces et variétés du genre Raoulia.** — Tel que nous le connaissons actuellement, le genre

Raoulia se distingue par les points suivants des *Gnaphalium*, dont il possède le style ♀ à branches du stigmate divergentes et plus ou moins obtuses-papilleuses au sommet :

1° pas de rosettes de feuilles basilaires distinctes des feuilles caulinaires ;

2° inflorescence toujours monocéphale ;

3° soies du pappus non pectinées à la base.

Contrairement à ce que nous venons de voir chez les *Leontopodium*, dont les unités spécifiques sont le plus souvent difficiles à distinguer les unes des autres tout en permettant d'une manière relativement aisée à reconstituer leur filiation phylogénétique, les *Raoulia* présentent en deux sous-genres tranchés des espèces bien délimitées échappant toutefois à des manifestations telles que celles de la dioïcie, de l'homogamie, de l'absolue stérilité des akènes ♀, etc., qui sont de nature à nous renseigner sur l'âge relatif des diverses unités et permettraient de leur assigner ainsi une place dans l'échelle évolutive du genre : toutes nous apparaissent comme des entités d'une égale valeur, et seule la différence entre les soies fasciées du pappus des *Psychrophyton* et celles totalement disjointes du pappus des *Eu-Raoulia* nous autoriserait à proposer une distinction chronologique entre ces deux groupes dans le sens de la plus grande ancienneté des *Psychrophyton*, hypothèse renforcée par l'examen des caractères quantitatifs, qui décèle chez les capitules de ce sous-genre une prédominance constante des fleurs hermaphrodites. Il est d'ailleurs frappant de vérifier cette règle sur le *Raoulia Petriensis*, seul d'entre les *Eu-Raoulia* à manifester une très évidente prédominance de fleurs ♀ dans tous ses capitules et à posséder quelques soies imparfaitement fasciées mélangées aux soies ténues de son pappus. — En rappelant que la structure foliaire offre les constantes les plus absolues pour la délimitation des espèces, nous établirons comme suit la table analytique des *Raoulia* :

1. Pappus à 15-25 soies largement fasciées-comprimées, les ♀ munies au sommet de papilles claviformes; akènes longuement soyeux-hirsutes (sauf parfois chez *R. Hectori*); capitules à fleurs ♀ plus nombreuses que les fleurs ♀ (sous-genre Psychrophyton) ..... 2.
   — Pappus à 50-100-150 soies très ténues (rarement mélangées de soies fasciées : *R. Petriensis*) libres entre elles, mais à base concrescente par 15-25 faisceaux; sommet des soies ♀ identique à celui des soies ♀ (sauf chez *R. Petriensis*, *R. Parkii* et *R. subsericea* où les papilles apicales sont ± claviformes); akènes toujours glabres ou ± brièvement pulérulents, mais jamais soyeux-hirsutes; capitules à fleurs ♀ plus nombreuses que les fleurs ♀ ou les égalant en nombre (sauf chez *R. Petriensis*, où les fleurs ♀ sont beaucoup plus nombreuses que les fleurs ♀). — Sous-genre Eu-Raoulia 12
2. (Psychrophyton). — Feuilles densément imbriquées, à gaine uninerviée (nervation simple, ou ramifiée à l'extrémité du limbe seulement), à limbe acuminé, arrondi ou tronqué-rétus au sommet (§ 1 : *Uninerves* et § 2 : *Truncatae*) 3
   — Feuilles imbriquées ou non, à gaine ± trinerviée dès la base (nervation triple ou quintuple, ramifiée-anastomosée vers sa partie supérieure, à limbe obtus ou aigu au sommet, mais non tronqué-rétus (§ 3 : *Trinerves*) 8
3. Nervation foliaire toujours simple; limbe acuminée ou arrondi au sommet (§ 1 : *Uninerves*) 4

— Nervation foliaire ± divisée au sommet; limbe évidemment obtus, tronqué ou rétus, mucronulé au sommet (§ 2 : *Truncatæ*)..... 6

4. (*Uninerves*). — Limbe très glabre, acuminé-subulé au sommet; écailles du péricline dressées (non rayonnantes), à bords denticulés; akènes à pubescence longuement claviforme..... I. **R. subulata** Hooker f.

— Limbe très arrondi à l'extrémité, glabre intérieurement (sauf au sommet), densément velu-soyeux extérieurement..... 5

5. Feuilles longues de ± 5 mm., linéaires, ± élargies vers la base; écailles intérieures du péricline dressées..... II. **R. eximia** Hook. f.

— Feuilles longues de ± 3 mm., spatulées, élargies au sommet; écailles du péricline rayonnantes, à bords entiers; pubescence des akènes longuement acuminée..... III. **R. mamillaris** Hook. f.

6. (*Truncatæ*). — Feuilles très obtuses-spatulées, larges de ± 3/4 mm., ± rétrécies au milieu (1/2 mm.), puis élargies à la base (± 2/3 mm.); glabres extérieurement, sauf quelques longs cils épars vers la base, très glabres intérieurement, sauf une houppe dense de très longs cils au sommet; souche à ramifications dichotomiques très serrées fortement ligneuses jusque sous le capitule (pauciflore); écailles acuminées jaunâtres, faiblement rayonnantes, denticulées sur les bords, glabres intérieurement, munies vers la région médiane de quelques cils épars émanant de la ligne dorsale; akène à carpopode évasé saillant (endémisme de l'île Stewart)... IV. **R. Goyeni** Kirk

— Feuilles nettement tronquée-rétuse au sommet large d'environ 2 mm.; base à peine dilatée (± 3/4 mm. largeur)..... 7

7. Capitule à écailles intérieures blanches, spatulées, nettement rayonnantes (longueur ± 3 1/2 mm.); feuilles glabres intérieurement sauf au sommet densément recouvert d'une houppe de longues soies jaunâtres, et hirsutes extérieurement, sauf la marge apicale et la partie inférieure des deux marges latérales; corolles ± pourpres; akène à carpopode annulaire peu saillant..... V. **R. rubra** Buchanan

— Capitules à écailles intérieures jaunâtres, accuminées, faiblement rayonnantes (longueur ± 2 1/2 mm.); feuilles à face supérieure munie au sommet d'une longue houppe de soies blanches; face inférieure munie de quelques longs cils épars à la base mais entièrement glabre dans la partie médiane et apicale; akène à long carpopode cylindrique..... VI. **R. Buchanani** Kirk

8. (*Trinerves*). — Feuilles régulièrement et densément imbriquées, ± trinerviées (nervures latérales faibles), obtuses-spatulées, longues de ± 3 mm., couvertes d'une pubescence roussâtre; écailles du péricline jaunâtre, faiblement rayonnantes, acuminées au sommet, à bords entiers; akènes à longues soies acuminées éparses; carpopode peu visible, annulaire..... VII. **R. bryoides** Hook. f.

— Feuilles irrégulièrement et ± lâchement imbriquées, franchement trinerviées (une fois dépourvues de leur coiffe); écailles du péricline blanches et longuement rayonnantes, ou roussâtres et ± dressées-arquées 9

9. Feuilles spatulées soyeuses-pubescentes, longues de ± 5 mm.; écailles du péricline blanches, longuement rayonnantes (± 6 mm. long.); akène à pubescence longuement claviforme; carpopode annulaire à peine visible.. VIII. **R. Youngii** Beauverd.

— Feuilles ± glabres, lancéolées, à sommet ± épaissi; akène à longue pubescence aciculaire, ou ± pubérulente ou nulle..... 10

10. Feuilles longuement lancéolées (± 9 mm. long.), brièvement soyeuse extérieurement et vers la partie apicale interne; écailles du péricline blanches, longuement rayonnantes (± 10 mm.); akène à longue pubescence aciculaire..... IX. **R. grandiflora** Hook. f.

— Ramifications recouvertes de feuilles densément imbriquées; feuilles des rameaux florifères courtes (± 3 1/2 mm.); celles des rameaux stériles

plus longues (± 5 mm.); écailles du péricline jaunâtres, dressées arquées ou à peine rayonnantes (± 4 mm. long.) (aspect végétatif du *Lycopodium Selago !*)..... 11

11. Feuilles rigides, nettement rétrécies-comprimées et soyeuses-argentées au sommet; akènes ± hirsutes, à pubescence faiblement claviforme; capitules à 10-18 fl. dont 3-6 ♀... X. **R. Hectori** Hook. var. **typica** nob.

— Ramifications plus courtes, à feuilles moins densément imbriquées, plus largement et régulièrement elliptiques, moins rigides et généralement plus glabres que ci-dessus; akènes tout à fait glabres ou très brièvement pubérulents; capitules à 6-10 fleurs, dont 3-4 ♀..... **R. Hectori** var. **mollis** Buchanan

12. (Eu-Raoulia). — Feuilles à sommet tronqué, rétus ou obtus, densément et régulièrement imbriquées; capitules à fleurs ☿ beaucoup plus nombreuses que les ♀; pappus à soies ténues mélangées de soies ± largement fasciées, les ☿ à papilles apicales claviformes..... XI. **R. Petriensis** Kirk

— Feuilles à sommet rétus, obtus ou lancéolé, ± régulièrement imbriquées, ou distiques, ou lâchement éparses; capitules à fleurs ♀ en nombre égal ou plus nombreuses que les fleurs ☿; pappus à soies toutes très ténues, les ☿ semblables aux ♀ (sauf *R. Parkii* et *R. subsericea*, dont les soies ☿ sont munies de papilles apicales claviformes)..... 13

13. Ecailles intérieures du capitule ± rayonnantes à l'anthèse, blanches ou jaunes, concolores; feuilles ± imbriquées ou éparses, mais non distiques ni acuminées ou aciculaires (§ 4. *Radiatæ*)..... 14

— Ecailles intérieures à peine rayonnantes, ou toutes dressées à l'anthèse, bicolores ou munies d'un appendice brunâtre (± concolores dans *R. australis* typique); fil. lâchement imbriquées ou distiques, à sommet arrondi, ou tronqué, ou acuminé (§ 5. *Eradiatæ*.)..... 17

14. (*Radiatæ*). Ecailles rayonnantes du péricline blanches au sommet; soies du pappus ☿ munies de papilles apicales ± claviformes 15

— Ecailles rayonnantes du péricline jaunes ou ± blanchâtres au sommet; soies du pappus toutes ténues..... 16

15. Feuilles densément imbriquées, spatulées (longues de ± 4 1/2 mm. larges de ± 2 mm.), à moitié postérieure du limbe fortement verdâtre-soyense sur les deux faces; écailles du péricline entièrement blanches (4 1/2 × 1 1/4 mm.); papilles apicales des soies ☿ faiblement claviformes..... XII. **R. Parkii** Buchanan

— Feuilles lâchement imbriquées, linéaires-obtuses (limbe ± 4 mm. × ± 5/6 mm.), glabres sur les 2 faces sauf la partie apicale extérieure ± brièvement soyense-ciliée; écailles du péricline à base brunâtre, blanches au sommet (± 5 × 3/4 mm.); soies du pappus ☿ à papilles apicales fortement claviformes..... XIII. **R. subsericea** Hook. f.

16. Feuilles d'un vert-jaunâtre lâchement imbriquées, linéaires-obtuses (limbe = ± 3 1/2 × 1 mm.), mucronulées au sommet, glabres; écailles intérieures du péricline ± blanchâtres ou jaunes au sommet, à marges hyalines; feuilles inférieures réfléchies, brunes..... XIV. **R. glabra**. Hook. f.

— Feuilles très petites, densément imbriquées, spatulées-rétuses ou tronquées (limbe = ± 3/4 × 3/4 mm.), à gaine uninerviée, glabre, à limbe fortement recouvert sur les 2 faces d'une pubescence soyeuse argentée; écailles intérieures du péricline (± 4 × 3/4 mm.) brillantes, d'un beau jaune citron ..... XV. **R. lutescens** Beauv.

17. (*Eradiatæ*). — Feuilles spatulées, repliées et arquées, obtuses ou rétuses, ± grises-pubescentes..... 18

— Feuilles acuminées ou aciculaires, glabrescentes..... 21

18. Feuilles spatulées rétuses (± 1 1/2 × 3/4 mm.), à gaine trinerviée glabre, à limbe brièvement cendré-pubescent..... 19

— Feuilles spatulées-obtuses (± 4 × 1 mm.), densément soyeuses-argentées..... 20

19. Ecailles intérieures du péricline ± unicolores, d'un blanc jaunâtre.... ....
XVI. **R. australis** Hook. f., var. *typica*.
— Ecailles intérieures du péricline jaunâtre à la base, et brun-noirâtre au sommet..... *R. australis* var. **apice-nigra** Kirk.

20. Feuilles ± repliées arquées, spatulées au sommet (± 4 × 1 mm.) imbriquées sur plusieurs rangs, à forte pubescence soyeuse-argentée; appendice apical des écailles intérieures brun-jaunâtre ou noirâtre.....
XVII. **R. Monroi** Hook.
— Feuilles des rameaux florifères fortement repliées, ensiformes-recourbées au sommet (± 2 1/2 × 3/4 mm.) imbriquées-distiques, à pubescence gris-cendré; écailles à appendice apical jaune-brunâtre.....
XVIII. **R. Cheesemanii** Beauverd sp. nov.

21. Feuilles ± étalées-arquées, rétrécies à la gaine, à limbe lancéolé-acuminé (± 3 × 1 mm.), à sommet glabrescent ou grisâtre-pubescent, très aigu; capitule à 10-16 fleurs..... 22
— Feuilles dressées, rigides, à base largement dilatée en gaine trinerviée, glabre, à limbe subulé-obtus (± 1 1/2 × 1/4 mm.) vert-jaunâtre, à très courte pubescence (visible seulement à un fort grossissement); capitule à 4-8 fleurs..... XIX. **R. Haastii** Hook. f.

22. Rameaux florifères ± lâchement feuillés, à feuilles pubescentes au sommet, longues de ± 3 mm.; fleurs ♂ et ♀ en nombre égal dans chaque capitule..... XX. **R. tenuicaulis** Hook. f. var. *typica*.
— Rameaux florifères courts, densément feuillés, à feuilles ± glabres, longues de ± 2 mm.; fleurs ♀ beaucoup plus nombreuses que les ♂ dans chaque capitule..... *R. tenuicaulis* var. **pusilla** Kirk.

IV. — **Annotations complémentaires et description d'une nouvelle espèce de Raoulia.** — Dans le Mémoire de 1910 (*Bulletin* vol. II : 219-235), plusieurs espèces et variétés n'avaient été signalées que d'après les descriptions d'auteurs; les échantillons non examinés nous ayant été depuis lors aimablement adressés par MM. Cheeseman et Petrie, nous pouvons compléter toutes les lacunes du précédent Mémoire, à la seule exception du *Raoulia tenuicaulis* var. *pusilla* qui nous reste inconnu. En revanche, nous avons le plaisir de décrire une remarquable espèce nouvelle et de la dédier à son collecteur M. Cheeseman, tandis qu'un obligeant envoi de M. Petrie nous permet enfin de décrire les organes floraux jusqu'alors inconnus du *R. Buchanani* et de confirmer la subordination de cette plante au sous-genre des *Psychrophyton*.

1. — **Raoulia** (Psychrophyton) **Goyeni** T. Kirk, Transact. N. Z. Inst. XXI : 373 (1884); *Psychrophyton Goyeni* Beauverd in *Bull. Soc. Bot. Genève* II : 234 (1910).

L'analyse des échantillons envoyés par M. Petrie et récoltés par J.-W. Graham au « Table Hill, middle of Stewart Island, circa 2000′ », confirme de tous points l'opinion exprimée en 1910, par laquelle cette plante était rattachée aux *Psychrophyton*. — Comparable à un *R. eximium* ou tout autre « Vegetable sheep » de taille réduite, ce *Raoulia* est remarquable par la densité de ses rameaux étroitement enlacés et fortement ligneux jusque sous le capitule ou les rosettes de feuilles terminales. Ces dernières, densément imbriquées, et munies d'une longue houppe de cils blanc-verdâtre recouvrant toute la région apicale de la face supérieure, sont spatulées-obtuses ou tronquées et mesurent ± 2 1/2 mm. de long par 3/4 mm. dans leur plus grande largeur, près du sommet; la base est ± dilatée. Les écailles du péricline

longues de 2 1/2 mm. sont acuminées, à marges apicales ± denticulées, à partie médiane dorsale munie de soies éparses. Akènes très soyeux, longs de ± 1/2 mm., à carpopode saillant; corolle ♀ longue de 2 1/2 mm., corolle ♀ longue de 1 3/4 mm. ; soies du pappus = 2 1/2 mm.

2. — **R.** (Psychrophyton) **rubra** Buchanan, Trans. N. Z. Inst. XIV: 350, tab. XXX, fig. 2 (1882) ; *Psychrophyton rubrum* Beauverd, l. c. II: 234 (1910). — Même remarque que pour l'espèce précédente quant à l'aspect de la plante. En diffère par ses feuilles plus nettement tronquées au sommet et plus larges (± 2 mm.), à pubescence apicale recouvrant les deux faces et se prolongeant à l'extérieur jusqu'au bas de la nervure dorsale. Capitule plus grand, à écailles blanches largement spatulées au sommet, longues de ± 3 1/2 mm.; akène très soyeux, long de ± 1 mm., à petit carpopode annulaire ; corolle ♀ longue de ± 2 1/2 mm.; corolle ♀ longue de 2 1/4 mm. ; soies du pappus environ 15, longues de 2 1/2 mm. ; gynécée ♀ long de ± 2 3/4 mm., à style jaune-ambré et stylopode d'un blanc d'ivoire ; étamine = 1 1/4 mm. long.

3. — **R.** (Psychrophyton) **Buchanani** T. Kirk, Students' Flora : 37 (1898). — Les fleurs de cette plante étant restées jusqu'alors inconnues, nous avons eu la bonne fortune d'en retrouver quelques-unes

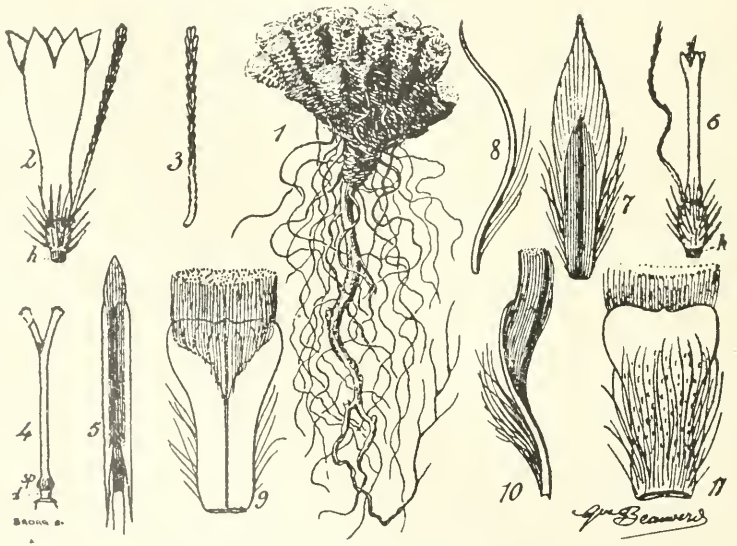


Fig. XII. — *RAOULIA (PSYCHROPHYTON) BUCHANANI* Kirk emend. Beauverd; **1** : port de la plante (grandeur naturelle) ; **2** : fleur ☿ (corolle = 2 1/2 mm. + akène 1/2 mm.) ; **3** : soie de l'aigrette ☿ (± 2 1/2 mm. long.); **4** : son gynécée (± 2 1/2 mm. long.); **5** : une anthère (1 1/4 mm. long.); **6** : fleur ♀, à pappus anormal (corolle = 2 mm., akène 3/4 mm. long.); **7** : écaille du péricline, vue de face (± 3 1/4 mm. long.); **8** : id. vue de profil, glabre à l'intérieur, ± longuement hirsute inférieurement à l'extérieur; **9** : feuille caulinaire vue de face (± 2 1/2 mm. long.); **10** : id. vue de profil, glabre inférieurement, densément pubescente au sommet *intérieur*, extérieur longuement hirsute à la base, très glabre au sommet; **11** : id. vue de dos.

parmi les échantillons que M. Petrie nous a envoyés des montagnes dominant à 4000-5000′, le lac Haoris, dans l'Otago occidental, et en publions ci-contre une vignette (cf. fig. XII) accompagnant notre nouvelle diagnose complétée comme suit :

Herba ramifero-dichotoma, densissime congesta, **ramis** ± divaricatis foliorum vetustorum reliquiis squamiformibus tectis. **Ramulis** breves (± 10 mm.), erecti, densissime foliosi, steriles vel monocephali. **Folia** (superficie 2 1/2 × 1 3/4 mm.) densissime imbricata, plana, subcuneata, apice abrupte truncata, subtus dense griseo-sericea, extus apice glabra, sub lente nervoso-exarata, basi uninervia, longe sericea. **Capitula** minima (± 3 mm. longa), paucillora, sessilia, inter folia occulta (sæpissime ab insectis destructa !), post anthesin radiata. **Involucri squamæ** ± 3 mm. longæ, concavæ, lanceolato-acutæ ; *intus* glaberrimæ ; *extus* basi ± ciliatæ ; apice glabratæ. **Flosculi** ♀ breves (± 2 1/2 mm. longi sine achenia), *pappi setæ* stylique subæquilonga ; *antheræ* ± 1 1/4 mm. longæ ; *achænia* ± 2/3 mm. longa, valde hirto-setacea, carpopodio perspicue cylindraceo ; **flosculi** ♀ a me non satis visi (: corolla ± ab insectis destructa !) ; *achænia* ± 3/4 mm. longa, fusiformia, valde hirto-sericea.

La longueur des soies de la pubescence foliaire atteint jusqu'à 1 1/2 mm., augmentant ainsi la taille absolue de la feuille de la moitié de sa longueur. C'est sous le couvert de cet épais duvet que se dissimulent les petits capitules dont l'extrémité imperceptible des écailles parvient seule à dépasser la longueur totale des feuilles..... lorsque les insectes, douillettement abrités eux aussi, n'ont pas accompli à temps leur œuvre destructrice.

4. — **R.** (Psychrophyton) **bryoides** Hook. f. Fl. Nov. Zel. II : 332 (1855) ; *Psychrophyton bryoides* Beauverd, l. c. II : 234 (1910). — Le port de cette espèce rappelle celui des trois plantes précédentes ; elle s'en distingue par ses feuilles (± 3 mm. long.) franchement angulaires au sommet, à moins forte pubescente (roussâtre) recouvrant les deux faces sauf la base qui, lorsqu'elle est dépouillée de son épiderme, présente généralement de chaque côté de la très forte nervure médiane une ± faible nervure latérale s'arc-boutant sous l'anastomose apicale. Les écailles rayonnantes (± 5 mm. long.) sont accuminées-subulées. Les akènes (± 3/4 mm.) sont pourvus de longues soies plus épaisses que chez les espèces des groupes précédents ; la corolle ♀ atteint ± 3 1/4 mm., son gynécée = 3 mm., avec gros disque urcéolé ; les étamines mesurent 1 3/4 mm. de la base de l'anthéropode au sommet de la languette ; les corolles ♀ = 2 1/2 mm., à style longuement exsert. Les soies du pappus ont 3 1/2 mm. de longueur, sauf chez les fl. ♀ où elles sont un peu plus courtes.

5. — **R.** (Psychrophyton) **Hectori** Hook. f. Handbook New Zeal. Fl. : 149 (1864) ; *Psychrophyton Hectori* Beauverd in *Bull. Soc. bot. Genève*, II : 231 (1910). — De toute la série des *Psychrophyton*, cette espèce est celle qui se rapproche le plus des *Eu-Raoulia* par la pubescence de ses akènes, qui offre toutes les transitions entre le type soyeux du sous-genre *Psychrophyton* et celui ± faiblement pubérulent des *Raoulia* sensu stricto : chez la variété *mollis*, l'akène est même tout à fait glabre. — Ce caractère tiré de la pubescence du fruit est d'ail-

leurs le seul qui manifeste un acheminement vers le type *Eu-Raoulia*, les autres caractères tirés de la composition sexuelle des capitules et de la structure du pappus restant franchement du type *Psychrophyton*.

Les feuilles, fortement et uniformément trinerviées de la base au sommet, affectent une forme ± faiblement trilobée chez la variété typique, tandis qu'elles sont nettement elliptiques-obtuses chez la var. *mollis* Buchanan ; des individus ambigus quant à la forme et la dimension des feuilles, la grandeur des capitules et l'aspect général de la plante relient parfaitement ces deux variétés sans permettre d'accorder l'autonomie spécifique à la var. *mollis* comme le proposait M. Cheeseman, avec doute, dans son *Manual of New Zealand Flora* : 333 (1906).

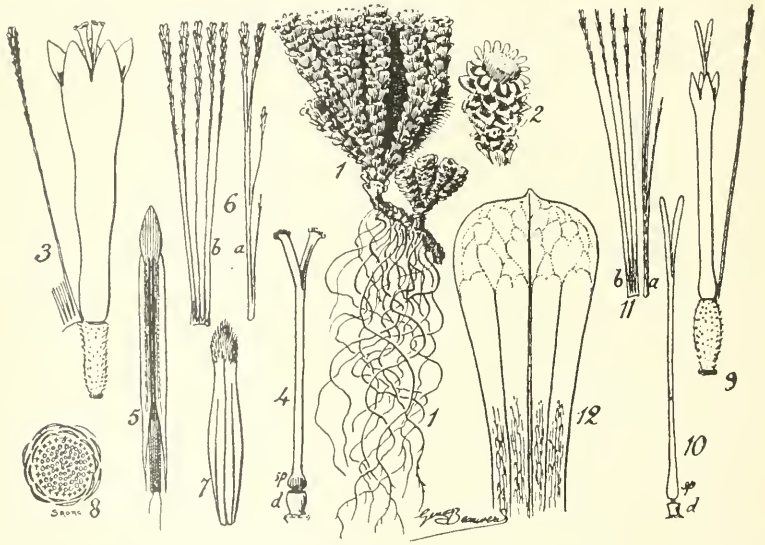


Fig. XIII. — *RAOULIA PETRIENSIS* Kirk ; **1** : port de la plante (grandeur naturelle) ; **2** : extrémité d'un rameau florifère (grossi 2 fois) ; **3** : fleur ☿ (corolle = 3 ¾ mm., + akène 1 mm. long.) ; **4** : son gynécée (= 4 mm. long.) ; **5** : une étamine (= 1 ½ mm. long.) ; **6** : soies de l'aigrette ☿ ± fasciées anormalement en *a*, normalement libres jusqu'à la base en *b*, (± 4 mm. long.) ; **7** : écaille intérieure du péricline, pubescente au sommet (± 5 mm. long.) ; **8** : diagramme d'un capitule, à très nombreuses fleurs ☿ au centre (o), et à fleurs ♀ localisées sur un seul rang à la périphérie (+) ; **9** : fleur ♀ (corolle = 3 ¼ mm., + akène ¾ mm. long.) ; **10** : son gynécée (± 3 ¾ long) ; **11** : soies de l'aigrette ♀ tantôt anormalement fasciées en *a*, tantôt normalement libres jusqu'à la base en *b* (± 4 mm. long.) ; **12** : nervation d'une feuille caulinaire (± 5 mm. long.).

6. — **R.** (Eu-Raoulia) **Petriensis** T. Kirk in Transact. N. Z. Inst. IX : 549 (1877) ; Cheeseman, Manual N. Z. Fl. : 334 ; cf. fig. 13. — Contrairement à l'opinion suggérée par notre article du *Bull. Soc. bot. Genève* II : 232 (1910), cette plante n'appartient nullement aux *Psychrophyton*, ni aux *Raoulia* section *Imbricaria* Benth. et Hook. (Genera II :

307) où Cheeseman la plaçait entre les *R. grandiflora* et *R. mamillaris* : elle occupe, en tête des *Eu-Raoulia*, une place à part marquée par la présence accidentelle de quelques soies du type *Psychrophyton* (cf. fig. XIII, 6 et 11 : *a*), mélangées aux soies normales du type *Eu-Raoulia* (cf. fig. XIII : 6 et 11 : *b*); en outre, les soies ♀ possèdent des papilles apicales nettement claviformes, et les feuilles caulinaires, à base trinerviées et largement obtuses au sommet, sont régulièrement imbriquées en longues colonnettes selon un type intermédiaire entre celui de la plupart des *Psychrophyton* et celui des *Eu-Raoulia*.

Le port de cette plante est d'entre les plus caractéristiques des végétaux des landes alpines de la Nouvelle-Zélande ; il équivaut à peu près, dans la famille des Composées de ce pays, à ce que l'*Androsace imbricata* Lamk. est pour les Primulacées de nos Alpes. — La vignette XIII ci-contre servira à compléter ces observations.

7. — **R.** (Eu-Raoulia) **Parkii** Buchanan in Transact. N. Z. Inst. XIV : 355, tab. 34, fig. 3 (1882). — De même que pour le *R. subsericea*, dont nous avons publié une vignette un peu agrandie dans le *Bull. Soc. bot. Genève* vol. II : 226, fig. IX (1910), cette plante se distingue du *R. Petriensis* par des feuilles plus lâchement et irrégulièrement imbriquées, tout en possédant un pappus ♀ à soies munies de papilles ± claviformes; ici, toutefois, ces papilles sont moins saillantes et de forme plus acuminée que les deux espèces citées : elles sont plus voisines de celles des soies ordinaires des autres *Eu-Raoulia*. Les écailles du péricline, spatulées au sommet, sont fortement rayonnantes (± 4 1/2 mm. long.); les fleurs ♀ ont des akènes longs de ± 1/2 mm., des étamines longues de 1 1/2 mm. terminées par une languette jaune-brunâtre, et une corolle de 4 mm. aussi longue que les soies du pappus ; leur gynécée, à petit disque urcéolé et à stylopode annulaire fortement renflé-costé, atteint ± 3 1/2 mm. de longueur. Chez les fleurs ♀, l'akène est plus long (± 2/3 mm.) tandis que la corolle n'excède guère 3 mm. de longueur. — La pubescence foliaire très dense et très courte, d'un jaune-verdâtre soufré, recouvre toute la moitié apicale du limbe, tandis que la moitié inférieure est atténuée en gaine étroite et glabre ; chez les rameaux stériles, les entrenœuds plus espacés laissent voir des tiges toutes recouvertes d'une longue pubescence grisâtre. — Les racines sont fréquemment munies de mycorrhizes roussâtres.

8. — **R.** (Eu-Raoulia) *australis* var. **apice-nigra** Kirk, Students' Flora : 302 (1898). — La brièveté des rameaux, l'aspect et la couleur des feuilles, et plus encore l'appendice apical brun-noirâtre des écailles du péricline rendent cette plante bien distincte de la variété typique du *R. australis*; toutefois, des formes de passage affectant tout ou partie des caractères ci-dessus permettent d'admettre la subordination proposée par Kirk. — Dans les échantillons envoyés par M. Cheeseman, les rameaux florifères mesurent ± 1 cm. de longueur ; les akènes des deux sexes sont longs de 2/3 mm. et les soies du pappus longues de ± 4 1/2 mm. ; les corolles ♀ = 3 1/2 mm. ; leur gynécée = 4 mm., y compris un petit disque urcéolé ; les anthères = 1 1/2 mm. ; chez les fleurs ♀ la corolle = 3 mm., longuement dépassée par le stigmate exsert, à très petit disque. Les écailles du péricline sont longues de 4 mm., et les feuilles caulinaires (± 3 mm. long.), dépourvues de leur coiffe épi-

dermique, présentent le système trinervié représenté dans la vignette IV, fig. 15 du *Bull. Soc. Bot. Genève* II : 220 (1910) ; toutefois le limbe n'est pas tronqué au sommet, ni dilaté en gaine à la base.

9. **R.** (Eu-Raoulia) **Monroi** Hook. f., Handb. N. Z. Fl. : 148 (*R. Munroi* sphalm. !) ; Cheeseman, Manual N. Z. Flora : 330 (1906). — Cf. fig. XIV : 9-18 et fig. XI : 1-4. — Comme nous le fait remarquer M. Cheeseman, c'est à tort que notre Mémoire de 1910 (l. c. : 224) admettait comme exacte l'orthographe « Munroi » proposée par Hooker en 1864 : dédiée à Sir D. Monro, le distingué explorateur de l'île australe et auteur d'un intéressant essai de géographie botanique publié en 1868 dans les « *Transactions of the N. Zealand Institute* » (vol. I, part. 3), sur les provinces de Nelson et de Marlborough, cette plante ne pouvait évidemment pas porter un nom qui dénaturait inutilement celui de son premier collecteur.

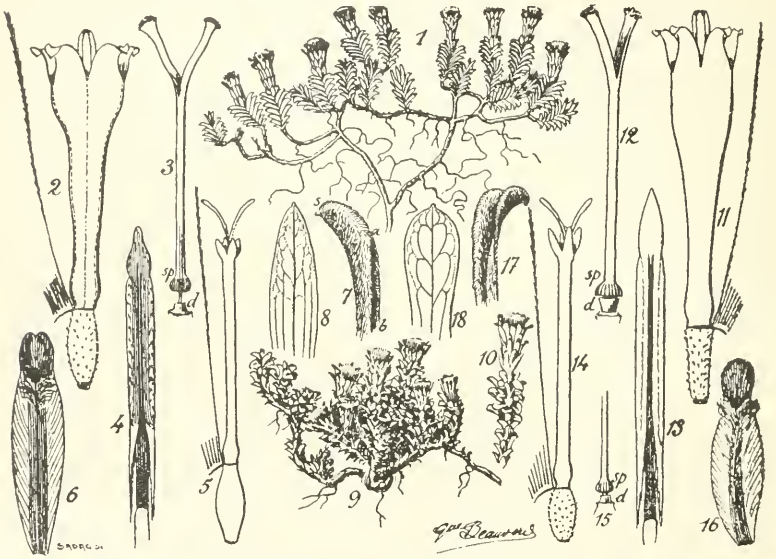


Fig. XIV. — 1-8, *RAOULIA CHEESEMANII* Beauverd ; **1** : port de la plante, à feuilles distiques (grandeur naturelle) ; **2** : fleur ☿ (corolle = 3 ½ mm., + akène 1 mm.) ; **3** : son gynécée (= 3 ½ mm. long.) ; **4** : une étamine (= 1 ½ mm. long.) ; **5** : fleur ♀ (corolle = 3 mm., + akène 1 mm.) ; **6** : écaille moyenne du péricline, vue de dos (± 3 ½ mm. long.) ; **7** : une feuille, à marges *s a* soudées par l'enchevêtremeet de la pubescence, et libres en *a b* ; **8** : id., dépourvue de de sa pubescence et développée pour présenter sa nervation (= 2 ½ mm. long.) — 9-18. *RAOULIA MONROI* Hook. f. ; **9** : port de la plante (grandeur naturelle) ; **10** : rameau florifère, à feuilles imbriquées sur plusieurs rangs (légèrement grossi) ; **11** : fleur ☿ (corolle = 1 mm., + akène 1 mm.) ; **12** : son gynécée (= 3 ¾ mm. long.) ; **13** : une étamine (= 1 ¾ mm. long.) ; **14** : fleur ♀ (corolle = 3 ½ mm., + akène ⅔ mm. long.) ; **15** : partie inférieure de son gynécée ; **16** : écaille moyenne du péricline, vue de dos (± 4 ½ mm. long.) ; **17** : feuille ± pliée, mais à marges entièrement libres ; **18** : id. dépourvue de sa pubescence et présentant sa nervation (= 4 mm. long).

Par son aspect, le *R. Monroi* ressemble beaucoup au *R. australis* var. *apice-nigra*, dont il se distingue par des feuilles à pubescence blanche beaucoup plus dense et à limbe plus développé (± 5 mm.) cf. fig. XI : 1 et fig. XIV : 17-18); les écailles intérieures du péricline (± 4 1/2 mm. long.) n'offrent pas la zone hyaline qui sépare les marges jaunâtres de la région dorsale vert-opaque chez le *R. australis*, et l'appendice apical, de dimensions plus restreintes, est de couleur moins foncée que chez le *R. australis* var. *apice-nigra*. Chez les fleurs ♂ les akènes (± 1 mm.) excèdent la longueur de ceux des fleurs ♀ (± 2/3 mm.); la corolle atteint 4 mm. ainsi que les soies du pappus; le gynécée, long de 3 3/4 mm. à l'anthèse, possède un disque court et évasé; les étamines sont longues de 1 3/4 mm. du bas de l'anthéropode au sommet de la languette. Chez les fleurs ♀, la corolle atteint à peine 3 1/2 mm., les soies du pappus 3 3/4 mm. et le gynécée, à stigmate exsert, 4 mm. — Le disque est obconique et le stylopode ± sphérique et saillant. L'ensemble de la plante est remarquable par la couleur blanc-argenté de son feuillage et la grande quantité de ses capitules très rapprochés: les échantillons que nous avons analysés ont été récoltés par M. Petrie dans les plaines de l'Otago central, à l'altitude de 1000-2000 pieds (= 300-700 m.).

10. — **Raoulia Cheesemanii** Beauverd sp. nov. — Typus in herb. T. F. Cheeseman et in herb. Barbey-Boissier; cf. fig. XIV : 1-8. — Herba pusilla, fruticulosa, ramosissima, procumbens. **Ramuli** breves (4-10 mm.), erecti, cinereo-incani, dense foliati, monocephali. **Folia** regulariter denseque distícha imbricata, ± 2 mm. longa, subelliptico-linearí, recurva, apice mucronulata; limbo crassiusculo sericeo-cinereo, valde plicato, sub lente anastomoso-nervoso; petiolo obsolete cauli adpresso, 3-5-nervio. **Capitula** minima (± 5 mm. longa), terminalia, sessilia, cylindracea, post anthesin radiata. **Involucri squamæ** 3-4 1/2 mm. longæ, squarrosæ obtusæ vel emarginatæ, albido-lutescentes, apice atro-fuscæ; *extus* ± sericeæ vel glabratæ; *intus* glaberrimæ. **Flosculi** hermaphroditi femineique subæquilongi (3-3 1/2 mm. longi), quam pappi setæ breviores. **Antheræ** ± 1 1/2 mm. longæ. **Styli** fl. ♂ et ♀ æquilongi (± 1 mm.). **Achænia** fleur ♂ puberula, fl. ♀ ± glabra, æquilonga (± 1 mm.).

Hab. — Insula australis : prov. *Marlborough*, Awatere River, leg. T. F. Cheeseman, mense ?

Le caractère distinctif primordial de cette petite plante est tiré de la disposition distique des feuilles caulinaires le long des rameaux florifères, disposition dont le caractère est moins absolu chez les rameaux stériles, qui offrent quelques feuilles supplémentaires ± éparses. Les capitules offrent des écailles du type « *apice-nigra* », mais imbriquées dans un ordre plus étroitement cylindrique que chez les autres espèces, notamment *R. Monroi* à laquelle M. Cheeseman avait identifié ses exemplaires. — La vignette comparative ci-contre permettra de mieux établir les caractères saillants qui singularisent cette curieuse Gnaphaliée.

BIBLIOGRAPHIE

PFLANZENGEOGRAPHISCHE MONOGRAPHIE DES BERNINAGEBIETES von Dr E. Rübel, Zürich. — Un vol. grand in-8°, 615 pages, avec une carte synécologique, une trichromogravure, 58 vignettes hors-texte et 20 figures in-texte; prix broché, Mk. 8. — Tiré à part des *Botanische Jahrbücher*, vol. XLVII, fasc. 1-4. — Leipzig, Wilhelm Engelmann éditeur, 1910.

Signalant le fait regrettable qu'il n'existe en Suisse aucun institut de Géobotanique doté de tous les moyens modernes d'investigation pour l'étude en grand de la phytogéographie et de son application aux besoins agronomiques du pays, M. le Dr E. Rübel, en disposant de tous les moyens mis à son service par le Polytechnicum fédéral de Zürich et plus spécialement de son Institut botanique dirigé par M. le Prof. Dr C. Schröter, a entrepris et mené à chef une monographie géobotanique, aussi complète que le permet l'état actuel de nos connaissances, sur le massif de la Bernina (Canton des Grisons).

C'est le fruit de cette patiente étude, consciencieusement entreprise tant sur le terrain (dont une année entière à l'Hospice de la Bernina) qu'en laboratoire (Institut et Musée botaniques du Polytechnicum), que Rübel a publié avec la collaboration de plusieurs spécialistes chez le grand éditeur Engelmann (de Leipzig). L'ouvrage comprend 12 chapitres groupés en trois subdivisions principales portant les titres suivants : 1° Facteurs écologiques (« Die ökologischen Faktoren »); 2° Végétation (« Die Vegetation »), et 3° La flore du massif de la Bernina, catalogue des localités (« Die Flora des Berninagebietes, Standortskatalog).

Les subdivisions des différents chapitres sont examinées dans l'ordre suivant :

Ire Partie.

Chapitre I : **Géographie de la dition.** — Situation; altitude moyenne; superficie; répartition du tapis végétal. — Hydrographie.

Chapitre II : **Climat.** — Historique des mesures météorologiques; ressources de la station de l'Hospice de la Bernina; mesures thermométriques (mensuelles et quotidiennes, maxima et minima, comparaisons avec d'autres stations, période de végétation); insolation; nébulosité, précipitations, enneigement, température du sol, etc.; la lumière (mesures photochimiques, observations sur l'intensité lumineuse annuelle et quotidienne, sommes, influences, etc.).

Chapitre III : **Coup d'œil géologique** (collaboration de M. le Dr E. Blösch). Roches primaires, schistes cristallins, terrains sédimentaires, tectonique, terrains quaternaires, etc.

IIme Partie.

Chapitre IV : **Les Associations végétales** — Histoire de la synécologie et principes subdivisionnaires (méthode des recherches et discussion, nomenclature, définitions, tableau synoptique des associations végétales de la Bernina); *A*, type de végétation des forêts; *B*, type des buissons; *C*, type des prairies buissonneuses; *D*, type des prairies gazonnantes; *E*, type des prairies marécageusess; *F*, type des associations d'eau douce (I formations des eaux stagnantes; II formations des eaux courantes; III Pleuston et Plancton); *G*, type des associations pétrophiles ou saxatiles.

Chapitre V : **Répartition verticale de la végétation.** — Subdivisions, etc., tableau synoptique des principales associations végétales de la dition; étages subalpin, alpin, nival et subnival; la flore nivale (catalogue; nivales annuelles et nivales ligneuses).

Chapitre VI : **Éléments géographiques de la flore alpine.** — Historique de la statistique floristique (le système de Mme Brokmann-Jerosch; subdivisions de la flore en éléments géographiques et comparaison avec le massif de Puschlav; analyse de l'élément arctique-alpin et endémique-alpin de la Bernina, et comparaison avec la vallée d'Aoste).

(Suite à la page 64).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET,** Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret,** 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, No 2. GENÈVE, 29 Février 1912.

SOMMAIRE :

1. G. Beauverd : Contribution à l'étude des Composées (suite VI). *A :* Troisième étude complémentaire sur les *Leontopodium* (vignettes II à X, et un tableau synoptique ; fin) ; *B :* Nouvelles recherches sur le genre *Raoulia* (vignettes XI à XIV, et un tableau synoptique) : fin, p. 17.
2. Bibliographie, p. 56 et 64.
3. **Compte rendu de la séance du 12 février 1912 :** Affaires administratives, p. 57. — Réception d'un don de 5000 fr. pour le fonds du *Bulletin*, p. 58. — A. Mégevand : *Erratum* à propos du *Geranium silvaticum L.* dans le canton de Genève, p 58. — R. Chodat : Nouvelles recherches sur quelques réactions de ferments oxydants et leur application à la Botanique, p. 58. — G. Beauverd : Sur le carpopode des Composées et la formation accidentelle d'une écaille pappoïde observée sur le carpopode d'un *Leontopodium nobile* Beauv., p. 58. — Id. : Rectification concernant l'*Asplenium paradoxum*, p. 59.
4. R. Chodat : Recherches sur quelques réactions de ferments oxydants et leur application à la Botanique, p 60.
5. G. Beauverd : Remarques sur le carpopode des Composées et sur la formation accidentelle d'une écaille pappoïde observée sur un *Leontopodium* (avec 2 vignettes), p. 62.

COMPTE RENDU

345me séance. — Lundi 12 février 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de la bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr **Louis Viret**, président.

Le procès-verbal de la 344me séance est adopté. — Publications déposées sur le bureau :

COSTA-RICA : *Boletin di fomento*, ano 1, No 8 (San José de Costa Rica, sept. 1911) ; FRANCE : *Notulæ systematicæ* du Muséum d'histoire naturelle de Paris, vol. II, fasc. 5 (Paris, 20 déc. 1911) ; *Revue scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France*, vol. XXIV, 4me trimestre (Moulins, déc. 1911). — SUISSE : *Berichte der Schweiz. bot. Gesell-*

schaft, vol. XX (Zurich et Leipzig, 30 nov. 1911) ; *Bulletin de la Société d'horticulture de Genève*, année 1912, N° 1 (Genève, janvier 1912) ; le *Jardinier Suisse*, N° 2 (Genève, février 1912) ; *Journal de la Société helvétique d'horticulture*, N° 2 (Genève, février 1912).

— Selon l'usage établi les années précédentes à pareille époque, le Comité prend note des vœux qui lui seront exprimés pour le programme des herborisations de la saison prochaine ; quelques projets relatifs au Jura bugeysan (Ain), aux Gorges de Bioge et delta de la Dranse (bassin lémanien) et aux Alpes de Savoie sont exposés par MM. **Chodat** et **Beauverd** et seront soumis à la Commission des herborisations, qui rapportera dans une prochaine séance en tenant compte des vœux exprimés par ceux des membres qui désireraient voir figurer au programme un ou deux projets d'herborisation facilement réalisables en une seule journée ; adopté.

RÉCEPTION D'UN DON DE 5000 FRANCS POUR LE FONDS DU *BULLETIN*. — M. le **Dr Viret** donne lecture d'une lettre écrite au nom d'un généreux ami de la *Société botanique de Genève*, désireux de garder l'anonymat et formulant les conditions auxquelles il offre à la Société un don de 5000 fr. destiné au fonds du *Bulletin*. Selon ces conditions, les intérêts annuels de cette somme devront être exclusivement utilisés pour la publication de notre périodique, et cela indépendamment de subventions auxiliaires prévues pour l'impression de quelques mémoires éventuels spécifiés dans les offres de don.

Ces conditions avantageuses, qui prévoient des dispositions permettant de combler dès 1912 le déficit du précédent exercice, sont mises en discussion et acceptées à l'unanimité ; M. le président est chargé par l'assemblée d'être l'interprète de ses sentiments reconnaissants envers le généreux donateur et de lui exprimer ses plus vifs remerciements.

LE *GERANIUM SILVATICUM L.* DANS LE CANTON DE GENÈVE. — Rappelant sa communication sur ce sujet en séance du 11 décembre 1911 (cf. *Bulletin* vol. III : 352), **M. le Dr Alph. Mégevand** signale une erreur relative à la station ce cette plante : au lieu de « ... entre Evordes et Confignon », c'est « entre Evordes et **Compesières** » qu'il faut lire, conformément au libellé de l'étiquette présentée en séance avec la plante.

NOUVELLES RECHERCHES SUR QUELQUES RÉACTIONS DE FERMENTS OXYDANTS ET LEUR APPLICATION A LA BOTANIQUE. — Partant du principe que la couleur des plantes peut se répartir en deux catégories principales : 1° celle des couleurs solubles, et 2° celle des couleurs non solubles, **M. le Prof. Chodat** résume quelques-uns des résultats auxquels l'ont conduit ses récentes recherches relatives aux réactions de ferments oxydants sur les phénols en présence de matières protéiques ou de leurs dérivés, et en expose différentes applications au domaine de la Botanique, notamment sur le phénomène physiologique de la respiration des plantes et sur celui de la nature des pigments végétaux. — Voir les détails au Mémoire de la page 60.

SUR LE CARPOPODE DES COMPOSÉES. — Au sujet de ce petit organe, dont il a été question dans le précédent fascicule du *Bulletin*

(cf. N° 1 : 14), **M. Beauverd** présente de nouvelles observations d'après échantillon accompagné de dessins, et tendant à renforcer l'importance attribuée au rôle du carpopode en systématique, du fait qu'il donne parfois naissance à une émergence pappoïde qui peut être interprétée comme un rappel accidentel du calycule des Dipsacées : une anomalie de cette nature a été effectivement constatée par M. Beauverd sur une fleur de *Leontopodium nobile*, conformément à la note illustrée publiée à la page 62.

RECTIFICATION CONCERNANT L'HYBRIDE *ASPLENIUM PARADOXUM* Beauv. — Dans le précédent volume du *Bulletin* (III : 297-298, nov. 1911), **M. Beauverd** proposait le nom d'*Asplenium paradoxum* pour désigner une combinaison hybride *Asplenium Adiantum-nigrum* × *A. septentrionale*. Or une combinaison des mêmes éléments présumés a été désignée par M. R. de Litardière sous le nom d'*Asplenium Souchéi* in « Bull. Soc. bot. des Deux-Sèvres » XXII : 100-101, tab. I et II (juin 1910). Comme l'aspect extérieur des deux plantes est totalement différent selon les dessins comparés des deux auteurs, l'assertion relative à l'*A. paradoxum* considérant cette plante comme « nouvelle pour la science et pour la flore de France » reste vraie en tant que forme, mais doit être tenue en réserve en tant que synonyme de la formule hybride *A. Adiantum-nigrum* × *A. septentrionale*, qui garde un droit de priorité antérieur de 16 mois à celui de la plante de Savoie. Chez l'*A. Souchéi*, la formule d'hybridité est basée sur les caractères anatomiques, qui écartent la possibilité d'un croisement avec l'un des parents de l'*A. germanicum*, affirment l'influence de l'*A. septentrionale* et rendent plus probable, mais non tout-à-fait certaine, l'influence de l'*A. Adiantum-nigrum* de préférence à celle à l'*A. lanceolatum* proposée par le collecteur M. Souché ; chez l'*A. paradoxum*, la formule d'hybridité résulte de l'examen du limbe, qui décèle sur un même individu l'influence de l'*A. Adiantum-nigrum* manifestée d'une manière à peu près exclusive sur la plupart des segments, et celle de l'*A. septentrionale* d'une manière tout aussi exclusive sur d'autres segments d'une même fronde donnée, l'analyse des tissus du tégument manifestant d'ailleurs une structure exactement intermédiaire entre les deux parents. Dans de telles conditions, mais sous réserve d'expériences décisives, l'*A. Souchéi* R. Lit. doit conserver le droit de priorité binominal pour la formule « *A. Adiantum-nigrum* × *septentrionale* », et l'*A. paradoxum* doit lui être subordonné, au point de vue strictement nomenclatural, sous le nom de × *A. Souliéi* var. *paradoxum* Beauv. = *A. Adiantum-nigrum* > *septentrionale*.

Séance levée à 10 1/4 h. — Douze assistants : MM. Viret, Guinet, Beauverd ; Augustin de Candolle, Chodat, Guyot, Hassler, Lenglet, Mégevand, M^lle^ Rayss, MM. Sartorius et Vulliéty.

Le Secrétaire-rédacteur : G. Beauverd.

RECHERCHES

SUR

QUELQUES RÉACTIONS DE FERMENTS OXYDANTS

ET

LEUR APPLICATION A LA BOTANIQUE

PAR

R. CHODAT

(Communiqué en séance du 12 février 1912)

L'auteur de ces lignes désire exposer l'application à la Botanique des recherches récentes qu'il a publiées dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles* (N° de janvier et de mars 1912) et relatives à des réactions de ferments oxydants sur les phénols en présence des matières protéiques ou de leurs dérivés : albumoses, peptones, polypeptides et acides aminés. Il a découvert que non seulement le ferment purifié d'après sa méthode (voir in *Abderhalden Handbuch der biochemischen Methoden* l'article de R. Chodat : Die Oxydasen und die Methoden ihrer Darstellung p. 57, vol. III, 1910), la tyrosinase de *Solanum tuberosum* mais aussi toute autre tyrosinase *purifiée* extraite des Champignons : *Lactarius vellereus, Psalliota campestris, Russula* sp. plures etc., fournit, en présence de l'albumine ou de ses dérivés, c'est-à-dire de ses matériaux de construction plus un phénol, comme ceux qui se forment au cours du métabolisme chimique végétal (phénol, p. crésol, pyrocatéchine, etc.), des réactions colorées extrêmement variées. Ces réactions dépendent non seulement des groupes hydroxyles des phénols dans certaines situations, mais aussi des groupes libres NH_2 et COOH en position α comme ils sont dans les acides aminés. Parmi les plus belles réactions sont celles où intervient le p. crésol (qui est un produit constant de la démolition de la molécule d'albumine par putréfaction). M. R. Chodat propose de s'en servir pour l'analyse en faisant des solutions à $^1/_{250}$. Si l'on utilise les acides aminés en proportion moléculaire par rapport au p. crésol, on obtient par la tyrosinase une belle coloration rouge-cerise ; lorsque la concentration de l'acide aminé est plus forte, cette coloration rouge passe peu à peu au bleu intense. Le colorant qu'il appelle « crésol-azur » a un pouvoir colorant énorme : il est doué d'un dichroisme rouge excessif, encore visible à des dilutions de $^1/_{500000000}$. Selon les acides aminés, les polypeptides ou les peptones, la coloration est violacée, violette, violet-gentiane, bleu-roi, bleu-vert, vert-olive, olive et vert-bouteille ; il y a également toute la gamme des rouges et des jaunes. On peut appliquer cette méthode :

1° A la démonstration que, dans les matières protéiques, il y a des groupes NH_2 et COOH dans la position indiquée et qu'ainsi la structure

de ces substances si importante à connaître pour la physiologie des plantes est relativement simple (ceci en concordance avec les essais de synthèse des peptones et les synthèses magnifiques des polypeptides par E. Fischer). Il faudra, dans les considérations de la physiologie végétale, tenir compte de ces groupes actifs des albumines, lesquels peuvent alternativement fonctionner comme base et comme acide ; ils peuvent lier le CO_2 selon un schéma donné par Siegfried et intervenir ainsi dans le phénomène de l'assimilation du carbone ; par l'intermédiaire de ferments oxydants, ils peuvent réagir sur l'oxygène atmosphérique et ainsi jouer un rôle dans le phénomène de la respiration.

Il y a là un chapitre de biochimie extrêmement intéressant et qui demande à être défriché.

2° On peut se servir de cette découverte pour reconnaître les moindres changements dans l'état des matières protéiques solubles. Ainsi la cuisson change cet état dans l'albumine du lait, ce qui est indiqué par le réactif. D'autre part, comme dans les corps complexes formés par l'union d'acides aminés avec élimination d'eau, et qui vont des peptides par les polypeptides, les peptones aux albumoses et aux albumines, le nombre des groupes NH_2 et COOH libres va diminuant, l'intensité de la réaction diminue aussi à mesure que la complication augmente.

On peut dès lors se servir de ce réactif pour étudier la dégradation des albumines natives par les ferments, soit par les ferments solubles extraits des plantes, soit par les microorganismes, tels que bactéries, champignons et algues. L'auteur a ainsi montré que la liquéfaction de la gélatine par les algues (*Scenedesmus* sp. ∞) n'est pas simplement un phénomène physique, mais une digestion poussée très loin et qui a dégradé cette matière protéique jusqu'à la formation de polypeptides et de peptides. Il en est de même pour les bactéries et les champignons.

3° La grande variété des pigments solubles pousse à croire que ces pigments issus des albumines et de leurs dérivés ou de leurs matériaux de destruction, pourraient être analogues à certains pigments solubles des végétaux. C'est en particulier le cas pour les Phycocyanines, les Rhodophycines qui ont les mêmes caractères généraux que les matières colorantes préparées par synthèse et par la méthode de l'auteur. La solubilité, le dichroisme intense, le spectre d'absorption, leur précipitation, tout unit ces deux classes de pigments. Il y aura donc lieu d'essayer par cette méthode d'arriver à la synthèse exacte des pigments végétaux de cette nature. Il faut aussi remarquer que le crésol-azur et les autres pigments obtenus montrent, selon les conditions, une variation de couleur semblable à celle que présentent si facilement les Cyanophycées (v. Engelmann, Gaidukow sur l'adaptation chromatique, et Molisch sur les pigments des Cyanophycées).

4° Ce réactif agit également, mais d'une autre façon, sur l'indol avec lequel il fournit une matière colorante insoluble dans l'eau, paillettes bleues avec éclat métallique, solubles dans les solvants organiques avec une belle teinte rouge. L'indol, entrant dans la composition de plusieurs matières colorantes organiques comme l'indigo et la chlorophylle, pouvant être en quelque sorte dérivée d'un benzène-pyrrol, il y a là également un champ d'investigation tant pour le biologiste que pour le chimiste.

Remarques sur le Carpopode des Composées

ET SUR LA

formation accidentelle d'une écaille pappoïde observée sur un LEONTOPODIUM

PAR

Gustave BEAUVERD

(Communiqué en séance du 12 février 1912).

Dans son *Handbuch der botan. Terminologie,* vol. I : 386, Bischoff proposait le terme de *carpopodium* pour désigner la portion d'un axe floral située immédiatement à la base de l'ovaire et au-dessus du pédoncule ; en donnant comme exemples quelques fleurs de Crucifères, l'auteur se bornait à appliquer sa définition aux seuls cas de plantes à ovaire supère, et n'envisageait pas d'application aux espèces à ovaire infère.

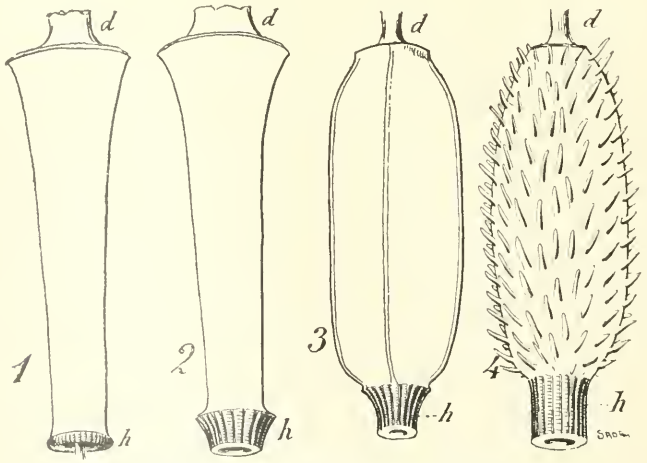


Fig. 1. — QUELQUES CARPOPODES DE *LEONTOPODIUM.*
1 : Carpopode *annulaire* d'un akène ☿ de *L. alpinum* Cass.
2 : » *évasé* d'un akène ☿ de *L. discolor* Beauv.
3 : » *évasé* d'un akène ♀ de *L. japonicum* Miq.
4 : » *cylindrique* d'un akène ♀ de *L. Dedekensi* B.

Comme j'ai eu l'occasion de le constater dans le précédent article (voir *Bulletin* IV : 14-15), la base des akènes de plusieurs espèces de Composées, prises entre les différentes tribus de cette famille et observées tout spécialement parmi les Chicoriées et les Gnaphaliées, présente un organe plus ou moins saillant et sclérifié, qui à la maturité du fruit fait partie intégrante de l'akène, tandis qu'avant l'anthèse il s'en détache plus ou moins facilement au cours des manipulations analytiques, et adhère alors aux alvéoles du réceptacle. En raison de la constance que peut affecter la forme de cette pièce dans une espèce donnée (cf. fig. I), j'ai dû tenir compte de son importance taxinomique et chercher un terme pour la désigner. Le nom d'*hypocarpe* m'avait tout d'abord paru convenir à ce but, et dans les vignettes destinées à illustrer la diagnose de différentes Composées décrites dans un précédent article, je l'avais adopté en désignant par l'initiale *h* les différentes figures où cet organe était représenté. Mais comme me l'ont très obligeamment fait remarquer MM. Casimir de Candolle et Chodat à qui j'avais soumis la question, ce terme d'*hypocarpe* présentait une certaine ambiguïté du fait qu'il était alors appliqué à un organe qui ne portait pas le *fruit* exclusivement, mais bien *toute la fleur*. Il convenait donc de trouver un autre terme indiquant exactement la position et la valeur physiologique de cette pièce : celui de *carpopode*, proposé par Bischoff, mais appliqué cette fois-ci à un cas d'ovaire infère, paraît d'autant plus satisfaisant qu'il laisse ouverte la question de savoir quelle dignité morphologique il faut attribuer à ce pied de l'akène. — Le nom de *carpophore*, qui pouvait également entrer en ligne de compte, offrait le double inconvénient d'avoir été utilisé par Link dans une autre acception, et de se prêter au sens ambigu qui aboutissait au rejet du terme *hypocarpe;* même remarque pour « gynophore » (voir Baillon, Dict. vol. II : 772).

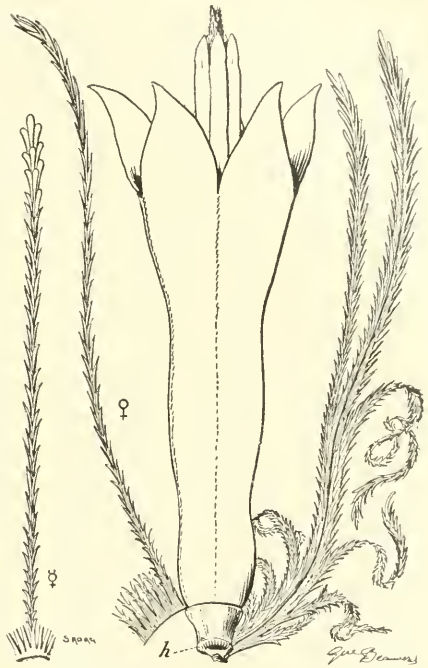


Fig. II. — Aigrette pappoïde accidentelle formée sur le carpopode ♀ d'un *Leontopodium nobile* Beauverd; la nervure médiane se retrouve chez les écailles du péricline, tandis que les lanières latérales rappellent la structure rubanée-comprimée du pappus ♀ de certains genres de Composées (Raoulia sous-genre Psychrophyton. Leucogenes, etc.). — A gauche, une soie normale ♀. *h* = carpopode (hypocarpe).

Sans avoir pu faire les recherches nécessaires pour savoir si le carpopode des Composées appartient à l'akène (comme l'état mûr de ce dernier pourrait le faire admettre) ou au pédicelle floral (hypothèse plus plausible résultant de l'examen des fleurs avant l'anthèse), je viens de remarquer, dans un capitule ♀ de *Leontopodium nobile* à l'extrême périphérie duquel je recherchais la présence éventuelle de corolles femelles, une fleur hermaphrodite anormale représentée par la vignette II ci-contre et montrant une écaille pappoïde carpopodienne qui, à mon sens, constitue une forme de transition nettement accusée entre les écailles du péricline et le pappus normal des *Leontopodium*. M'en référant au précédent fascicule de ce *Bulletin* (cf. vol. IV : 45, 1912) pour la description plus détaillée de cette émergence, je ne retiendrai, de ce qui a été décrit et de ce qui résulte de l'examen de la présente fig. II, que le fait qu'un phyllome né accidentellement à la base du carpopode confère à cet organe une importance morphologique évidente : il s'agit là d'une anomalie rentrant dans la catégorie de celles que M. Casimir de Candolle a désignées sous le nom d'*anomalies progressives taxinomiques*, c'est-à-dire aboutissant à la production accidentelle d'un tisssu nouveau analogue à celui qui se produit à l'état normal sur d'autres plantes.

Malheureusement, malgré toutes mes recherches, je n'ai pu rencontrer jusqu'à présent de nouveaux exemplaires de *Leontopodium* présentant cette anomalie, et sans la possession d'un certain nombre desquels l'on ne pourrait essayer de pousser plus à fond les investigations indispensables pour assurer que cette écaille pappoïde permettrait de conférer au carpopode des Composées la valeur d'un involucelle rudimentaire comparable à celui des Dipsacées, selon l'idée que me suggérait M. Casimir de Candolle. — A noter la nature du pappus de la fleur anormale ♀, qui présente des soies à papilles apicales du même type que celles des fleurs normales femelles : cette particularité affectant la sexualité chez le pappus des fleurs anormales avait été signalée dans un article ultérieur de M. de Candolle (cf. *Bulletin* II : 256, 1910).

BIBLIOGRAPHIE (suite de la page 56) :

Chapitre VII : Comparaisons entre la flore des versants Sud et Nord du bassin de la Bernina et de Puschlav.

III^me^ Partie.

Chapitre VIII : Plantes vasculaires; Chapitre IX : **Bryophytes** (D^r^ Ch. Herzog); Chapitre X : **Lichens** (Prof. D^r^ G. Lindau); Chapitre XI : **Champignons** (D^r^ A. Volkart); Chapitre XII : **Plancton** (D^r^ G. Huber).

Fort bien illustré d'après de bonnes photographies prises principalement par l'auteur, et accompagné d'une aquarelle, d'une liste des noms géographiques, d'un répertoire des noms latins de plantes, d'un répertoire bibliographique, d'un Index des noms de plantes et d'associations végétales ainsi que des localités citées, cet ouvrage accompagné d'une excellente carte au $^1/_{50\,000}$ à courbes de niveau équidistantes de 30 mètres, a sa place marquée dans toutes les bibliothèques de phytogéographie alpine.

G. Beauverd.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, No 3. GENÈVE, 31 Mars 1912.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 11 mars 1912 :** Affaires administratives, p. 65. — P. Chenevard : Herborisations aux environs de Roncobello (Alpes bergamasques, Italie), p. 66. — Ph. Farquet : Présentation de plantes précoces du Valais, p. 66 et 68. — G. Beauverd : Quelques espèces uruguayennes du genre *Mandiot*, p. 69. — Id. : Sur un tropisme de l'*Hacquetia Epipactis*, p. 69. — Id. : Un manuel illustré de la flore bryologique japonaise, p. 69.
2. P. Chenevard. — Notes sur la florule de Roncobello (Valsecca, Alpes bergamasques, Italie), p. 70.
3. Mme Hoffmann-Grobéty : Contribution à l'étude des Algues unicellulaires en culture pure (avec 13 vignettes dans le texte), p. 73.

COMPTE RENDU

346me séance. — Lundi 11 mars 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2 dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr Louis Viret**, président. — MM. Chodat et Guinet se font excuser.

Le procès-verbal de la 345me séance est adopté. — La candidature de M. Camille Servettaz,, Dr ès-sciences, présentée par MM. Chodat et Beauverd, est admise après le vote réglementaire. — Publications déposées sur le bureau :

ALLEMAGNE : *Denkschriften der kgl. bayerischen bot. Gesellschaft in Regensburg*, vol. XI (Neue Folge, vol. V, Regensburg 1911). — SUISSE : *Société d'horticulture de Genève*, 57me année, No 3 (mars 1912).

M. le Président présente le reçu de dépôt du don anonyme de 5000 fr. accepté en séance du 12 février et placé à 4 1/4 % au Comptoir d'Escompte — Il exprime ses regrets de ce que les circonstances ne lui ont pas permis de convoquer à temps la commission des herborisations, qui présentera le programme pour 1912 à la séance d'avril, en prenant note d'une proposition de M. le Dr Boubier en vue d'instituer des excursions du jeudi durant la belle saison.

Tenant compte du fait que pour le mois prochain le jour de séance

réglementaire tombe sur le lundi de Pâques, l'assemblée décide d'avancer cette date d'une semaine et de la fixer au **lundi 1er avril**.

HERBORISATIONS AUX ENVIRONS DE RONCOBELLO (ALPES BERGAMASQUES, ITALIE). — **M. Chenevard** communique les résulats d'herborisations entreprises l'été dernier durant un séjour à Roncobello, où il était rejoint pendant quelques jours par M. Sam. Cuendet, cand. med.; ce jeune collaborateur, qui compte s'intéresser plus tard à la botanique, a bien voulu se charger des grandes courses, contribuant de cette manière et pour une large part à l'intérêt de ces recherches.

En donnant quelques explications géographiques sur la partie montagneuse de la province de Bergame, M. Ch. conclut qu'au double point de vue géologique et botanique ces préalpes ont leur limite occidentale sur la rive gauche du lac de Côme quoique le mont Legnone et les deux Grigna qui le bordent ne fassent pas partie de cette province.

— Cette communication, importante pour la phytogéographie des Alpes bergamasques, était accompagnée de la présentation d'échantillons fort bien préparés des principales plantes énumérées par M. Chenevard (voir au Mémoire spécial, page 70); les exemplaires de *Silene Elisabethæ* et *Potentilla nitida* sont tout particulièrement admirés.

Au sujet de cette dernière espèce, **M. Romieux** présente sous le nom de *P. alchemilloides* Lapeyr. une Potentille du groupe des *nitida* attribuée par son étiquette à la florule de Bormio, et que M. Beauverd reconnait pour le *P. apennina* Tenore; comme le *P. apennina* n'est connu que de 3 ou 4 localités des Apennins en dehors de son aire d'Albanie, il est fort probable qu'il s'agit d'un croisement d'étiquettes doublé d'une confusion de noms avec le *P. alchemilloides* W. (non Lap.) = *P. heptaphylla* var. ?

QUELQUES CAS DE PRÉCOCITÉ DE LA FLORE VALAISANNE[1]. — En présentant des exemplaires vivants de *Bulbocodium vernum, Gagea saxatilis, Anemone montana* et *Scorzonera austriaca* récoltés en abondance le 7 février 1912 aux Follaterres, près Martigny (Valais), par **M. Ph. Farquet**, le secrétaire donne connaissance de quelques notes floristiques aimablement communiquées par le collecteur de ce bouquet printanier en même temps qu'un envoi d'exsiccata comprenant des *Anemone montana* et *Scorzonera austriaca* récoltés du 29 septembre au 17 décembre 1911. — Voici un extrait des observations floristico-météorologiques de M. Ph. Farquet :

2 février 1912. — « ... J'ai trouvé le premier pied d'anémone, très « cossu et riche en feuilles, le 29 septembre 1911 ; déjà alors, il y avait « quelques *Scorzonera austriaca,* 3 ou 4 douzaines d'échantillons.

« Le *26 novembre,* au même lieu et plus bas, les scorzonères et ané- « mones, au nombre d'une trentaine d'individus, se rencontrent en « pleine floraison, mais complètement inodores ;

« *3 décembre :* Idem ;

« *17 décembre :* plus d'anémones ; déclin des scorzonères; d'assez « nombreux insectes, surtout les petits criquets rouges, bleus ou jau-

[1] La publication de cette note, communiquée en séance du 12 février, a été retardée d'un mois faute d'espace dans le précédent fascicule.

« nes, prennent leurs ébats en compagnie des papillons jaunes (*Colias « edusa*). » — De Noël au Nouvel-An, déclin général des insectes, se « cachant pour réapparaître le 1er janvier (sauterelles, mouches et « abeilles).

« Après le *8 janvier*, nouvelle éclosion des scorzonères, qui ont fleuri « sans discontinuer jusqu'à ma dernière visite, vers la fin de janvier.

« — Dans le jardin de l'Ecole ménagère, route du Simplon, il y avait « un *Lupinus hirsutus* en fleurs et fruits du 17 novembre au 10 décem- « bre ; au 1er janvier, pâquerettes, et de tous côtés, fleurs de *Taraxa- « cum officinale*..... Maintenant, il neige, sans doute afin que

« La *Chandeleuse*
« Soit poileuse »

« ce qui, au dire des habitants de Fully, marque la fin de l'hiver : ils « vont alors voir aux Follaterres si « l'ours sort de la caverne et com- « ment il y rentre » : à rebours, c'est le beau temps ; la tête la pre- « mière, c'est l'hiver qui recommence. C'est ce qui arrive quand le « temps est serein, et alors « Monseigneur » va doubler son somme en « attendant le retour du printemps. — Je ne suis jamais allé voir « l'Ours » et ne saurais vous dire de quelle couleur il est ! ».

« — Les *Capsella bursa-pastoris* qui, vers l'Ecole ménagère et dans une « situation à l'ombre, à sol continuellement gelé, fleurissaient et pros- « péraient dans un remarquable état de verdeur, ont partiellement « fructifié ; toutefois les silicules étaient pour la plupart stériles ».

7 février 1912 : « ... Ayant eu l'occasion aujourd'hui de revoir le « pâturage des Folaterres, j'y ai recueilli à votre intention les plantes « suivantes remarquables par leur précocité : 1° *Anemone montana*, « deux exemplaires en boutons, et *Scorzonera austriaca*, qui mainte- « nant touche au terme de son expansion hivernale ; j'en ai laissé une « vingtaine en boutons pour voir ce qu'il en adviendrait ; ces deux « plantes prospèrent ensemble sur un petit « replat » au milieu des « vignes, à 480 m. environ. 2° *Bulbocodium vernum*, abondant sur la « pelouse dominant la station précédente, à 500-520 m. d'altitude ; « rare à découvert, il abonde aux places où les buissons de chênes ont « contribué à entretenir l'humidité. Je le recueillais également l'année « dernière à pareille époque, alors que la neige couvrait encore la « plaine ; au même lieu, *Helleborus fœtidus*. — 3° *Gagea saxatilis :* « petites pelouses enclavées dans les rochers sur Branson, à 450-500 m., « et sur un rocher, au milieu de la Colombière, petite station que « j'observe toutes les années depuis longtemps et où je ne l'ai jamais « vue ni si précoce, ni si abondante et si belle. — Le *fœhn* qui souffle « avec violence a eu bien vite raison de 15 centimètres de neige qui « recouvraient le sol hier jusqu'à midi : c'est étonnant combien la terre « est déjà sèche ».

« Pour compléter les notes précédentes, j'ajoute que le 26 novem- « bre 1911 j'ai récolté en fleurs : *Scabiosa agrestis, Dianthus silvestris, « Centaurea Jacea* var. *angustifolia*, un exemplaire de *Sempervivum « tectorum*, un ex. de *Hieracium umbellatum* et *Helianthemum vulgare*, « sans compter *Senecio vulgaris* et *Erodium cicutarium* que l'on voit « toujours ».

« Enfin, à titre rétrospectif, voici un extrait de mes anciennes notes « floristiques :

« **1892**, *2 janvier :* temps splendide, très doux ; promenade aux Folla-
« terres où avec mon père et mes compagnons nous faisons de superbes
« bouquets d'anémones (*A. montana*).
« **1897**, *1-15 février :* nous trouvons des anémones fleuries en allant
« travailler les vignes de la Bâtiaz (sur Martigny).
« **1903**, *25 mars :* les abricotiers fleurissent.
« **1909**, *25-31 décembre :* les dents-de-lion sont en fleurs autour de la
« ville ; dans une course à Follaterres-Fully le 26 décembre, j'ai trouvé
« de nombreux *Potentilla verna* en fleurs, avec *Helianthemum vulgare* ;
« à Tassonières, le *Salvia Rosmarinus* est en boutons.
10 février 1912 « ... Une petite excursion faite le 9 à Gitaz et au-des-
« sous de la montagne du Roseau, sur Charrat, ne m'a procuré de
« remarquable que de nombreux **Polygala Chamæbuxus** en fleurs et
« quelques saules chargés de chatons. — Au Follaterres, pleine flora-
« son du **Bulbocodium**, soit environ 10 jours plus tôt qu'en 1911 ;
« vers un petit replat où les paysans entreposent le fumier en été, j'ai
« recueilli des bulbocodes hauts de 20 cm., bulbe compris, presque
« tous bi- ou triflores, outre un exemplaire 4-flore qu'à première vue je
« prenais pour une monstruosité. — Les Hellébores sont d'un mois en
« avance sur l'année dernière ; par contre, *Potentilla verna* est en retard
« d'au moins 10 jours. La bise a remplacé le fœhn ».

Cette obligeante communication offre un intérêt particulier en faisant constater : 1° la floraison abondante et décidément *anormale* (septembre-février au lieu d'avril-juin) d'une plante à appareil radiculaire de réserve telle que *Scorzonera austriaca*, tandis que les plantes bulbeuses proprement dites n'offrent qu'une *avance* qui peut être évaluée à 10-15 jours sur la moyenne ; 2° la stérilité plus ou moins partielle des silicules du *Capsella bursa-pastoris* lorsque cette plante fleurit dans les stations froides et ombragées, tandis que ces mêmes silicules ont été observées toutes fertiles dans les stations ensoleillées ou butinaient les insectes (remarques complétées aux environs de Genève) ; et 3° le retard de la floraison d'une plante herbacée rupicole faiblement enracinée telle que le *Potentilla verna* (observations de Martigny concordant avec celles de Genève) : cette plante se montre remarquablement précoce lorsqu'elle effectue quelque temps de repos sous une couche de neige suffisamment abondante.

PRÉSENTATION DE PLANTES DU VALAIS. — Donnant suite à ses obligeants envois de plantes des environs de Martigny, **M. Ph. Farquet** a fait parvenir à la date du 5 mars 1912 les espèces suivantes communiquées à l'assistance :

Luzula silvatica : en fleurs le 4 mars 1912 sous Gueuroz (600 m.).
Salix daphnoides ♂ et ♀, en masse au pied d'Ottan, le 4 mars.
Anemone Hepatica fl. albo » » » »
Corydalis solida var. *australis* : assez abondant au « Mayen à Loton ». 900 m., 2 mars.
Corydalis solida forma *ramifera !* rare à Gueuroz, 4 mars. — Jolie forme inédite, à fleurs blanches maculées de pourpre foncé au sommet, et munies d'un rameau florifère naissant de l'écaille inférieure !
Draba aizoides L. : Ottan et Gueuroz, en quantité le 4 mars 1912.

Vesicaria utriculata : en boutons prêts à s'éclore, Ottan-Gueuroz, 4 mars 1912.

Biscutella lævigata var. *saxatilis* : quelques exemplaires fleuris au pied d'Ottan, 4 mars.

Primula hirsuta : Quelques exemplaires fleuris au pied d'Ottan et sous Gueuroz, le 4 mars.

Rosmarinus officinalis L. : en fleurs aux Tassonnières, près Fully, le 2 mars 1912.

Le secrétaire fait remarquer la curieuse manifestation polymorphique décrite plus haut à propos du *Corydalis solida* var. *australis* des environs de Gueuroz; il transmettra à notre correspondant bénévole les remerciements de la Société.

QUELQUES ESPÈCES URUGUAYENNES DU GENRE *MANIHOT*. — En communiquant quelques échantillons de *Manihot* récoltés dans l'Uruguay par M. B. Berro, **M. Beauverd** attire l'attention sur les nouveautés suivantes : 1° *Manihot Tweedieana* Müll.-Arg., sp. ♀ en fleurs : l'on ne connaissait pas encore les fleurs femelles de cette espèce selon la Monographie de Pax (*Pflanzenreich* 44, 4 oct. 1910); 2° *M. Berroana* Beauverd sp. nov., troisième espèce connue de la section des *Stipulares* Pax; et 3° une autre espèce nouvelle distincte du *M. Tweedieana* par la forme des feuilles et la disposition des fruits; un mémoire spécial illustré en donnera la description dès qu'un complément d'information sur la structure des fleurs ♂ le permettra.

CULTURE EXPÉRIMENTALE D'*HACQUETIA EPIPACTIS* L. — **M. Beauverd** présente une plante de cette jolie Ombellifère cultivée en pot aux Jordils et transférée d'une station exposée au Nord, où les limaces l'avaient attaquée, dans une station en plein midi, au pied d'un mur. Ayant observé que les hampes florales et les jeunes feuilles, jusqu'alors régulièrement dressées, prenaient rapidement une position de plus en plus horizontale et franchement perpendiculaire à la surface d'un mur ensoleillé, il déterra le pot et le replaça en terre de façon à fixer dans la direction du mur les extrémités des feuilles et des hampes florales. Ces dernières, au lieu de reprendre une position verticale, se maintinrent dans le plan horizontal tout en décrivant un arc de cercle pour fuir la réverbération solaire : c'est dans cet état que la plante est présentée à l'assistance, en attendant que de nouvelles expériences permettent d'exposer avec plus de détails le mécanisme de ce tropisme singulier.

UN MANUEL ILLUSTRÉ DE LA FLORE BRYOLOGIQUE JAPONAISE. — Le secrétaire présente un élégant petit volume envoyé du Japon par son auteur **M. E. Jishiba**, professeur au « North Japan College, Sendaï », et dont le titre exclusivement japonais correspondrait à : *Flore illustrée des Mousses communes du Japon*, à l'usage des étudiants et des bryologues herborisants. Fort de 3 pages d'introduction, de 568 pages de texte et de 38 pages consacrées à un double Index alphabétique japonais-latin et latin-japonais, ce manuel est illustré de très nombreuses figures analytiques in-texte qui font le plus grand honneur aux qualités d'ensemble et de détails caractérisant l'art japonais; il est d'un format de poche petit in-8 très pratique,

solide et artistiquement relié en toile bleu-acier foncé agrémenté, sur la couverture, d'un fer spécial (impression or) représentant un agrandissement au quadruple du charmant *Hypopterygium japonicum* Mitten; le titre (or) est disposé au dos du volume, que le souci d'irréprochable propreté soit dans la poche du voyageur, soit sur le rayon de la bibliothèque, a prémuni d'un léger mais solide étui de carton : c'est un modèle accompli de manuel à l'usage du botaniste herborisant. — Détail particulier au point de vue européen : tandis que le texte est paginé à la japonaise, c'est-à-dire conformément à la lecture de gauche à droite, l'Index alphabétique est paginé à l'européenne (lecture de droite à gauche); la nomenclature latine, qui accompagne les noms japonais de genre et d'espèce, renforcée des dessins analytiques et des figures de port pour la plupart des mousses décrites, donne à ce manuel une valeur internationale et le met à la portée des bryologistes occidentaux. Cette constatation nous fait regretter de ne pouvoir donner aucune indication sur le prix de l'ouvrage et l'adresse de son éditeur.

Comme complément à cette communication, le secrétaire fait circuler un exemplaire de la magnifique flore iconographique japonaise publiée dès 1900 par les soins de l'Université impériale de Tokyo (College of Science), sous le titre de : *Icones floræ japonicæ* accompagnant de splendides gravures (taille-douce et phototypie) le titre et le texte japonais. Par la richesse de ses illustrations et la merveilleuse précision de ses dessins analytiques, ce grand album in-folio donne la plus avantageuse idée de l'essor dont est capable la science alliée à l'art japonais.

Séance levée à 9 h. 3/4; dix-sept assistants : MM. Viret, Hausser, Lendner, Beauverd; Boubier, Casimir de Candolle, Chenevard, Goudet, Larderaz, Ludovici, Martin, Mégevand, Romieux, Sartorius, Schmidely Vulliéty et X. Le *Secrétaire-Rédacteur :* G. Beauverd.

NOTES

SUR LA FLORULE DE RONCOBELLO

(VALSECCA, ALPES BERGAMASQUES, ITALIE)

PAR

Paul CHENEVARD

(Communiqué en séance du 11 mars 1912).

La Valsecca où se trouve Roncobello (alt. 1020 m.) est un vallon latéral de la vallée Brembana à laquelle il vient se souder près de Lenna (475 m.)[1]. Son orientation est Est-Ouest. La chaîne qui le borde au Nord est de formation primitive (verrucano) alors qu'en face, sa rive

[1] En montant de Lenna à Roncobello, à l'altitude d'environ 500 m. *Campanulla carnica* L. et *C. elatinoides* Mor.

gauche présente une large couche de calcaire qui, du fond du vallon, à environ 4 kilomètres en amont de Roncobello, descend jusqu'à Lenna; de là une différence marquée dans sa flore.

Sur la rive droite celle-ci est pauvre; des bois et de maigres prairies en occupent les pentes avec quelques rares exemplaires de *Rhododendron ferrugineum*, de *Sarothamnus* et de *Teucrium Scorodonia*.

Sur le versant opposé, la végétation est plus variée et les petits buissons de *Rhododendron hirsutum* couvrent d'assez grands espaces; c'est ici une forme un peu microphylle, à feuilles très fortement ciliées et à fleurs longuement pédicellées, que Schröter (Pflanzenleben der Alpen) a nommée *f. hispidissimum* et que Reuter avait déjà distinguée dans son herborisation à la Grigna mérid. en 1854. Elle est de petite taille, ses buissons ne dépassent pas 40 cm. et sa floraison, d'après ce dernier auteur, serait plus tardive. A la fin de juillet cette plante était défleurie devant Roncobello et en parfait état à partir de 1300 m. jusqu'à 2280 m. Nombreuses sont les Ombellifères qui accompagnent cette jolie Ericacée; l'*Heracleum Sphondylium* en masse, les deux *Astrantia* et les deux *Pimpinella*, le *Laserpitium peucedanoides*, le *Ptychotis Saxifraga*, nouveau pour ces préalpes, s'y rencontrent avec *Stachys Alopecurus*, *S. labiosus*, *Chrysanthemum heterophyllum*, *Buphthalmum speciosissimum*, *Potentilla caulescens* et *Gentiana asclepiadea*. Toutefois cette partie supérieure du vallon étant encore très boisée, ne peut offrir un intérêt particulier. Il n'en est pas de même pour la chaîne des Menna qui s'étend immédiatement au Sud, parallèlement à la Valsecca et en face de Roncobello à une heure de ce village. Cette chaîne longue d'environ 12 kilomètres est calcaire dans sa partie occidentale, au Monte Menna (1818 m.) et ensuite dolomitique à la Cima di Menna (2296 m.), au Pizzo (2290 m.) et au Monte Vindiolo (2100 m.). Elle paraît n'avoir jamais été visitée par des botanistes car les espèces caractéristiques qu'elle présente auraient été signalées, tandis que la bibliographie est muette à cet égard.

C'est en premier lieu le rare et superbe *Silene Elisabethæ* Jan qui, découvert en 1827 par Caomolli sur la Grigna mérid. et son voisin le Monte Barbisino, n'était distingué comme espèce légitime que deux ans plus tard par Jan, alors directeur du Jardin botanique de Parme. Pendant 65 ans cette plante n'était connue que de cette localité où elle attirait de nombreux botanistes; Reuter dit, dans le récit de son herborisation, qu'elle était le but principal de sa course. Mais, en 1893, Gelmi, dans sa Flore du Trentin, la signale sur des montagnes du Val Vestino, par conséquent à une assez grande distance de la Grigna. Enfin, en 1908, le Dr Traverso, de Padoue, la mentionne dans le compte rendu d'une ascension au Pizzo Arera, au centre des préalpes bergamasques. Or, ce *Silene* se présente en groupes sur de nombreux points de la chaîne des Menna, fixant ainsi toujours mieux la ligne de dispersion de cette espèce. Son aire de végétation est ici entre 1800 et 2280 m. mais il en a été récolté dans des rocailles à 1450 m.

Une autre espèce encore plus rare que la précédente végète au sommet de la Cima di Menna, l'*Alsine Grineensis* découvert sur la Grigna mérid. par Em. Thomas qui en distribuait quelques exemplaires sous le nom d'*Arenaria*. Grenier et Godron, Flore de France, la citent en Notes en la considérant comme voisine de l'*Alsine Villarsii* M. et K. Le nom d'Alsine étant abandonné, devra être remplacé par celui de *Minuartia grineensis*.

D'autres endémismes de cette partie de la région insubrienne viennent encore ajouter un intérêt particulier à ce massif, tels : *Aquilegia confusa* Rota, *Primula calycina* Duby, *Carduus summanus* Poll, ainsi que le *Sanguisorba dodecandra* Mor. et le *Viola Comollia* Mass., qui sont plus spécialement cantonnés dans la partie septentrionale de ce secteur.

La flore du Tyrol méridional et celle des Alpes orientales sont ici assez largement représentées avec les espèces suivantes :

Trisetum alpestre Pal.
Carex baldensis L.
Salix glabra Scop.
Saxifraga Hostii Tausch.
Potentilla nitida L.
Laserpitium Gaudini Mor.
Laserpitium peucedanoides L.
Asperula longiflora Vis.
Valeriana supina L.
Campanula Raineri Perp.

Parmi celles qui ont une dispersion plus étendue, plusieurs y sont abondantes, ainsi :

Heliosperma quadrifidum Rchb.
Minuartia austriaca (Jacq.).
Corydalis lutea DC.
Petrocallis pyrenaica R. Br.
Saxifraga sedoides L.
Hedysarum obscurum L.
Molopospermum peloponesiacum K.
Bupleurum petræum L.
Bupleurum gramineum Vill.
Geranium nodosum L.
Daphne Cneorum L.
Horminum pyrenaicum L.
Androsace lactea L.
Pedicularis Jacquini K.
Valeriana saxatilis L.
Phyteuma Sieberi Spr.
Achillea Clavenæ L.
Centaurea rhætica Mor.
Crepis Jacquini Tausch.

Immédiatement au Sud-Est de cette chaîne et relié à elle par le Passo Branchino s'élève le Pizzo Arera. Ce massif également dolomitique présente des affleurements calcaires dans sa partie occidentale.

Les espèces suivantes y ont été récoltées qui ne figurent pas dans les listes précédentes :

Avena Parlatorei Woodds.
Poa minor Gaud.
Allium insubricum Reut.
Papaver aurantiacum L.
Thlaspi rotundifolium Gaud.
Saxifraga Vandellii Sternb.
Cytisus radiatus L.
Laserpitium nitidum Zanted.
Globularia nudicaulis L.
Doronicum cordatum Sch. bip.

mais sa flore ne paraît pas différer de celle de la chaîne des Menna, que les deux seules herborisations qui y ont été effectuées ne peuvent nous avoir fait connaître complètement.

. . . . . .

L'étroite parenté de ces deux florules avec celle de la Grigna mérid. démontre que ce dernier massif, qui était généralement considéré jusqu'ici comme un îlot privilégié situé au centre de la région insubrienne, n'est en réalité que l'extrémité occidentale de la zone dolomitique qui traverse toute la partie moyenne des préalpes bergamasques et qui s'étend, à l'Est, au-delà du lac d'Iseo, dans celles de Brescia.

CONTRIBUTION

A L'ÉTUDE DES ALGUES UNICELLULAIRES

EN CULTURE PURE

PAR

Mme Amélie HOFFMANN-GROBÉTY

(Communiqué en séance du 8 janvier 1912).

I

Raphidium minutum Næg.

Nous avons fait sur cette Protococcacée une série d'expériences afin de voir comment se comporterait cette plante tant sur les milieux solides que sur les milieux liquides, quelle forme, quelle coloration, quelle dimension prenaient colonies et cellules dans ces différentes conditions.

Cette algue a été étudiée en culture pure et par conséquent dépourvue de tout autre organisme. Elle nous a été fournie comme les suivantes par M. le Prof. R. Chodat, obtenue d'après les méthodes de triage décrites par lui et Grintzesco[1]. Elle fait partie de la collection d'Algues en culture pure de l'Institut de Botanique et porte le N° 46. — Nous avons employé constamment la solution nutritive de Detmer, (Pflanzenphysiologisches Praktikum) diluée au 1/3 et additionnée de substances que nous indi-

[1] Chodat, R. et Grintzesco, J. — *Sur les méthodes de culture pure des Algues vertes.* Comptes rendus du Congrès de botanique de Paris, 1900.

querons au fur et à mesure. Les milieux solidifiés l'ont été soit par l'agar, soit par la gélatine. Les milieux solidifiés par la gélatine ont été purifiés au moyen d'un blanc d'œuf et filtrés, l'agar employé était traité par une solution d'acide chlorhydrique à $^1/_{2000}$ pendant 24 heures, puis lavé à l'eau distillée, laissé quelques heures en présence d'un peu d'ammoniaque pour faire disparaître l'acide et lavé de nouveau. La quantité de gélatine employée est de 10 %, celle d'agar de 1,5 %. Trois flacons Erlenmeyer, pour les milieux solides et 3 éprouvettes pour les milieux liquides ont été pour chaque expérience placés à la lumière et à l'obscurité et observés pendant plusieurs semaines.

Prenons tout d'abord l'aspect extérieur, la morphologie de la colonie, sa forme, sa coloration.

Les colonies formées par cette algue sont de deux espèces : ou elle s'étale régulièrement à partir du point où l'algue a été fixée dans le milieu (cette opération se fait au moyen d'un fil de platine flambé, voir Chodat et Grintzesco loc. cit.) et forme une colonie lisse que l'on appellera colonie en disque, ou la colonie au lieu de s'étaler en une surface lisse présente une surface rugueuse, bosselée comme formée de grains superposés, ce sera la colonie en mamelon.

Dans les milieux où il a été ajouté de la glucose à la solution de Detmer, (il est entendu que pour toutes nos expériences cette solution a été diluée au $^1/_3$) solidifiée par de l'agar- agar, les colonies en disque se sont formées sur les milieux à faible concentration en glucose soit 1, 2, 3 % à la lumière, 1 et 2 % à l'obscurité. A partir de là jusqu'à 10 % de glucose ajouté à la même solution, c'est la colonie en mamelon qui s'est formée. Quant à la dimension des colonies, à partir de 4 % de glucose, soit à la lumière, soit à l'obscurité, nous n'avons eu qu'une diminution à noter à mesure que la concentration en sucre augmentait.

Si nous remplaçons le glucose par du saccharose et que nous plaçons les milieux dans les conditions énumérées ci-dessus, nous n'obtenons, ni à la lumière ni à l'obscurité, des colonies en mamelon, il en est de

même si l'on emploie la solution de Detmer- agar sans sucre. Au contraire si on ajoute à cette solution :

1 % de peptone ou 0,25 % de peptone + 2 % de saccharose

ou 1 % de peptone + 2 % de saccharose

ou encore 1 % de peptone + 2 % de glucose

nous n'obtenons que des colonies en mamelon, ce qui indique que *celles-ci ne se forment que si la nourriture est suffisamment abondante* et si elle convient à la plante comme le montrent les expériences faites avec glucose et saccharose. — Il faut noter, pour ces derniers milieux avec saccharose, une diminution de dimension de la colonie avec augmentation de la concentration, de même pour ceux avec peptone et saccharose ou peptone et glucose.

Quant à la coloration, sur les milieux glucosés exposés à la lumière, les colonies en disque, c'est-à-dire celles se formant sur les milieux peu concentrés en sucre sont plus pâles au centre qu'à la périphérie, les autres, celles, à la lumière, en mamelon, perdent leur coloration verte à mesure que la dimension de la colonie diminue, tandis que la concentration en glucose augmente; à partir de 7 % de glucose ce développement est minime et la coloration verte a complètement disparu. A l'obscurité, en ce qui concerne la coloration, le contraire a lieu : avec l'augmentation de la glucose apparaît la coloration. Avec 1 % de glucose les colonies sont incolores, à partir de 2 % la coloration verte est de plus en plus intense. Nous observons donc ici le fait que la lumière et un surcroît de nourriture glucosée sont pour cette plante une espèce de poison qui empêche la formation de la chlorophylle. Supprime-t-on l'un de ces facteurs, dans ce cas, la lumière, son développement se fait de mieux en mieux à mesure que le facteur correspondant augmente.

Quelle est l'action du saccharose sur la coloration? la même que celle du glucose pour les colonies exposées à l'obscurité tandis qu'à la lumière, à une concentration de 1-2 % elles sont d'un vert foncé à la périphérie, d'un vert pâle au centre et d'un rose-brun entre ces deux

régions. Avec 3 % de saccharose elles sont jaunes, à partir de cette concentration la coloration verte apparaît et ne fait que s'accentuer, ce qui est exactement le contraire de ce que nous venons de voir pour le glucose, lumière et saccharose ne sont pas un obstacle pour la formation de la chlorophylle.

Si nous supprimons le sucre dans les milieux solidifiés par l'agar, ne laissant que la solution de Detmer diluée au 1/3, la coloration verte apparaît soit à la lumière, soit à l'obscurité, dans ces dernières conditions la colonie mal développée est d'un vert pâle et les cellules semblent malades.

Si nous ajoutons 1 % de peptone ou 0,25 % de peptone + 2 % de saccharose ou peptone 1 % + sacc. 2 % ou encore peptone 1 % + glucose 2 %, la couleur verte se maintient la même sur ces différents milieux exposés à la lumière.

Passant à l'examen microscopique nous avons observé comment se comportait cette plante exposée à la lumière et à l'obscurité et cultivée sur différents milieux que nous énumérerons au fur et à mesure. *Raphidium minutum* Nægeli, algue unicellulaire, Protococcacée munie d'un chromatophore en plaque pariétale, sans pyrénoïde ce qui la distingue du *Kirchneriella lunaris* qui vit dans les mares, sa forme type est celle d'un croissant avec une pointe plus accentuée que l'autre ; cette forme subit de nombreuses variations, *Raphidium minutum* est nettement polymorphe.

Qu'appelle-t-on polymorphisme ? Ce terme a été longuement discuté. Il y a eu des partisans du polymorphisme et ses adversaires et puis il a souvent été confondu avec mutation. Voici la définition de Chodat du polymorphisme : « Le polymorphisme ou polymorphie (on dit aussi souvent pléomorphisme ou pléomorphie) est une qualité de l'être qui se présente sous plusieurs formes (voir Chodat : *Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues*, p. 11). « C'est une propriété

que possèdent certaines espèces de revêtir des formes différentes sans changer de nature. On dit aussi en chimie et en cristallographie qu'une substance est polymorphe quand elle affecte plusieurs formes sans changer de nature (ainsi le carbonate de calcium qui cristallise dans deux systèmes différents, le soufre, le phosphore, etc. (même ouvrage, p. 12) ». Ainsi on peut appeler polymorphe une espèce qui selon les circonstances, se présente sous des aspects variables selon que l'un ou l'autre des déterminants devient prédominant ou récessif. Aujourd'hui, sauf quelques divergences quant au terme ou à son étendue, le polymorphisme est accepté par tous les algologues. « Il n'y a pas de théorie du polymorphisme il y a des algues polymorphes (p. 141) ». Dans l'état actuel de la science, le polymorphisme ne peut constituer une théorie, une théorie comporte des règles, elle est l'expression d'un ensemble de faits considérés à la lumière d'un ou de plusieurs principes. (Chodat, Polym., p. 141).

Chodat, dans une lettre à Oltmans dit que « Polymorphisme » est un terme descriptif qui n'implique aucune théorie particulière et qui énonce seulement qu'une même plante peut se présenter sous divers aspects..... (p. 143). Dans son livre sur le Polymorphisme, Chodat indique les causes multiples du polymorphisme : « Ainsi on appellera polymorphisme œcogénique le polymorphisme ayant pour cause l'action du milieu (température, lumière, nourriture). Chez les bactéries des Légumineuses, le polymorphisme est dû à une cause pathologique. Il peut être question de polymorphisme métagénique si un individu (comme par exemple la plante dont il est question : *Raphidium minutum*) donne naissance à des formes fort différentes les unes des autres qui s'engendrent ; où le polymorphisme est ergatogénique : les formes se juxtaposent. L'auteur cite comme exemple du premier cas l'alternance des générations chez les Bryophytes et les Ptéridophytes, pour le second le polymorphisme floral démontré par le dimorphisme sexuel par exemple : hétérostylie des Primula, polymorphisme des Trédinées.

Quant à la conclusion, elle est la suivante : « Il y a certainement des Algues qui, par leur extrême variabilité, méritent le nom de polymorphes, si par ce nom on entend exprimer qu'une plante peut se présenter sous plusieurs aspects sans changer de nature.

« Par conséquent dans une certaine mesure on peut répandre la thèse que les Algues sont polymorphes, mais leur polymorphisme est du même ordre que celui que présentent beaucoup de végétaux. Comme pour les plantes supérieures il en est de remarquablement plastiques.

« Mais d'une manière générale on peut admettre les thèses formulées par Hausgirg dans son Mémoire (Ueber den Polymorphismus der

Fig. 1. — *Raphidium minutum*. Culture en milieu liquide : sol. Detmer 1/3 + glucose 1 %. (Obscurité).

Fig. 2. — *Raphidium minutum*. Sur glucose 2 % + peptone 1 % + sol. Detmer 1/3.

Algen, *Bot. Centralblatt*, 1885, p. 278, 279 et 280) et que nous avons répétées ici, Chodat, Polym. des Algues, p. 19 et seq.

« D'autre part, tant dans les études, dans la nature, que celles à partir de cultures pures, dans des conditions variées, montrent qu'à côté d'Algues polymorphes il en est tout autant, si ce n'est plus, qui présentent une remarquable stabilité. C'est pourquoi nous ne croyons pas

qu'il soit justifié de parler d'une manière générale d'une théorie du Polymorphisme des Algues ».

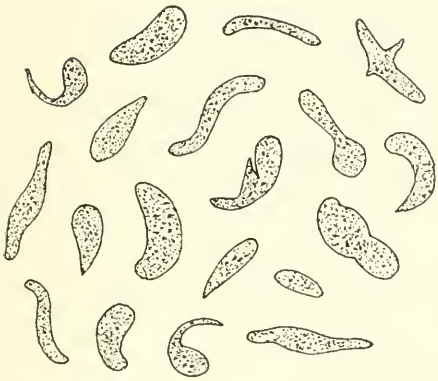


Fig. 3. — *Raphidium minutum*. Milieu liquide (lumière) sol. Detmer 1/3 + glucose 2 %.

Fig. 4. — *Raphidium minutum*. En milieu liquide sol. Detmer 1/3 + glucose 3 %. (Lumière).

Nous passons maintenant à la description du polymorphisme de la plante dont nous nous sommes occupée, polymorphisme œcogénique dû à l'action de plusieurs facteurs, en particulier de la composition du

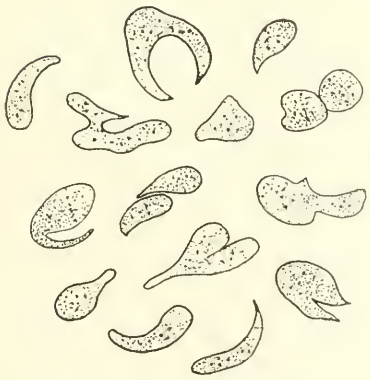


Fig. 5. — *Raphidium minutum*. Sur milieu gélatine maltose 1 %. (Obscurité.)

Fig. 6. — *Raphidium minutum*. Culture sur gélatine maltose 1 % (Lumière).

milieu nutritif et de la lumière. Pour chaque expérience nous avons employé trois flacons d'Erlenmeyer et les cultures faites soit en milieu solide, soit en milieu liquide, ont été examinées au microscope à différentes reprises. Il a été prélevé des premières au moyen d'un fil de platine flambé, et des secondes au moyen d'une pipette stérilisée. Au cours de cette étude nous avons noté toute une série de formes. Le *Raphidium minutum* rappelle fort une autre Protococcacée, *Kirchneriella lunaris* : au premier abord ces deux plantes sont même difficiles à distinguer ; un examen attentif le permet cependant, grâce surtout au manque de pyrénoïde chez *Raphidium minutum*. Chodat (Polym., p. 99) : dit : « Son développement et le mode de sporulation rappellent si fort le *Kirchneriella lunaris* qu'on est en droit de se demander si le *Raphidium* n'est pas seulement une espèce de ce genre dépourvue de pyrénoïde ». Sur certains milieux comme nous le verrons, la forme type en croissant, est presque exclusive, sur d'autres le polymorphisme s'accentuant on observe (fig. 2) de nombreuses modifications, les formes les plus souvent rencontrées sont les formes allongées et arrondies entre lesquelles s'échelonnent toute une série de modifications du type. Quelles sont les conditions favorisant le polymorphisme de *Raphidium minutum*, c'est-à-dire l'apparition de formes multiples souvent fort différentes mais ne laissant aucun doute, quant à l'origine, chaque milieu ayant été soigneusement ensemencé à partir d'une culture pure ? Un fait net se présente si l'on examine des milieux Detmer 1/3 + glucose + agar et d'autres Detmer 1/3 + saccharose + agar. Nous avons fait varier la concentration en sucre de 1-10 %. Dans les premiers ce sont aux concentrations faibles, avec 2 et à 3 % de glucose pour les flacons exposés à la lumière et avec 1 % de glucose pour ceux exposés à l'obscurité que de nombreuses formes apparaissent (fig. 1 et 2), dans les seconds c'est au contraire surtout à la lumière que l'algue se montre polymorphe. Du reste, le milieu glucosé, à la lumière, à partir de la concentration de 7 %, ne semble guère lui convenir, le développement

se fait mal et la plante devient malade. A l'obscurité rien de semblable, plus la concentration augmente (nous avons expérimenté jusqu'à 10 % de glucose) et plus le nombre des cellules types en croissant augmente. Sur saccharose, soit à la lumière, soit à l'obscurité, c'est à mesure que la concentration augmente que la forme en croissant diminue, remplacée par des formes fort dissemblables comme le montre la fig. 8.

La gélatine favorise la formation des cellules allongées. Fig. 3-8. Sur Detmer 1/3 + glucose + gélatine 10 % les formes polymorphes apparaissent à une concentration un peu plus élevée : au-dessus de 6 % la plante est malade et, comme sur l'agar, à des concentrations inférieures on observe des formes en croissant mêlées à des formes allongées. Placées à l'obscurité sur ce même milieu se développent à une concentration de 1 % les formes en croissant trouvées à la lumière et les formes allongées, puis à mesure que la concentration augmente ces dernières se multiplient au détriment des autres, mais l'algue sans former une colonie aussi bien développée que sur d'autres sucres à de fortes concentrations ne dégénère pas. Sur saccharose + Detmer 1/3 + gélatine 10 % à la lumière, formes en croissant et allongées avec 1 % de saccharose, puis à mesure que la concentration en saccharose augmente à mesure aussi augmentent les formes diverses de telle sorte qu'à 8 % le nombre des formes est infiniment varié (fig. 8.), le polymorphisme apparaît à des concentrations moins fortes que sur sacc. + Detmer + gélatine. A l'obscurité même observation, polymorphisme très accentué à partir de 7 % de concentration, au-dessous forte prédominance des formes allongées sur celles en croissant.

Quelle est l'influence de quelques autres sucres sur la forme des cellules ?

Nous avons additionné de lactose une solution de Detmer diluée au 1/3 et nous avons obtenu la solidification par l'agar-agar. Les milieux placés à la lumière nous ont donné les résultats suivants : Avec 1 % et 2 % de lactose des formes en croissant exclusivement, à partir de

là jusqu'à 10 % ces dernières formes sont accompagnées de formes allongées. A la lumière se forment, à l'inverse de l'obscurité, des cellules allongées avec 1 % de lactose. A de plus fortes concentrations le développement se fait mal, les colonies restent petites et une nou-

Fig. 7. — *Raphidium minutum*. Culture sur gélatine glucose 6 % à la lumière.

Fig. 8. — *Raphidium minutum*. Culture sur gélatine-saccharose 10 % à la lumière.

velle forme apparaît, forme arrondie qui se mêle aux cellules allongées. Sur ce milieu on ne peut parler de polymorphisme prononcé, les formes se réduisant à deux.

Tout autre a été le résultat quand, à la place du lactose, on a employé le galactose (galactose + Detmer 1/3 + agar). A 1 %, 2 % et 4 % à la lumière, 3 formes sont à noter, celles en croissant, allongées et arrondies, puis à 6 % et à 8 % un polymorphisme assez marqué est à noter. Rien de semblable à l'obscurité où apparaît tout d'abord la forme arrondie puis à 2 et à 4 % s'ajoute à celle-ci l'allongée et enfin à 6 %, dernière concentration où la plante se développe, la forme en croissant. Comme milieu employé pour la culture du *Raphidium minutum* Næg., un seul a favorisé à toutes les concentrations le développement

d'un polymorphisme accentué, c'est le maltose + Detmer 1/3 + agar exposé à la lumière. De 1 % à 8 % en passant par toutes les concentrations intermédiaires les formes les plus bizarres ont été observées comme le montre la figure 6, phénomène qui ne réapparaît pas sur le même milieu placé à l'obscurité, dans ces conditions le polymorphisme n'apparaît qu'à la concentration de 1 % de maltose à partir de laquelle on n'observe plus que des cellules en forme de croissant, arrondies et allongées jusqu'à la concentration de 8 %.

Sur la solution de Detmer diluée au 1/3 et solidifiée par l'agar.-agar., exposée à la lumière les formes obtenues sont celles en croissant, mais jamais assez nombreuses pour former une forte colonie. A l'obscurité pas de développement, les cellules sont malades, décolorées et fortement granuleuses. Sur le même milieu, mais solidifié par la gélatine, les cellules sont en croissant et allongées à la lumière, tandis que l'obscurité a favorisé le développement des formes allongées et arrondies.

Sur tous les milieux nous avons observé des formes de cellules diffé-

Fig. 9. — *Raphidium minutum*. Culture sur Agar-glucose 2 % (Lumière).

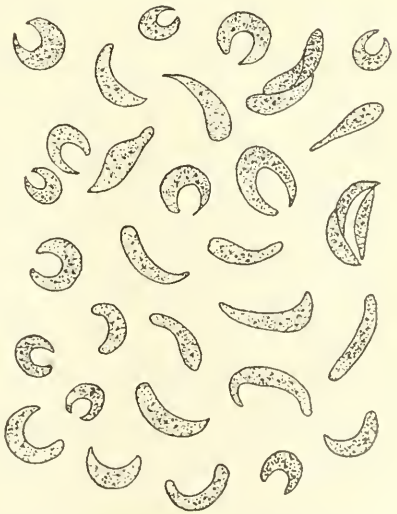


Fig. 10. — *Raphidium minutum*. Culture sur Agar-saccharose 4 %. (Lumière).

rentes entre ceux placés à la lumière et ceux placés à l'obscurité. Le polymorphisme est dans ce cas favorisé par la lumière.

Trois milieux sensiblement différents nous ont donné des résultats semblables, les expériences n'ont eu lieu que sur des flacons placés à la lumière. Leur composition a été la suivante :

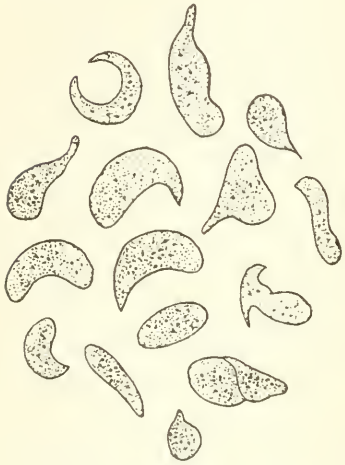


Fig. 11. — *Raphidium minutum*. Agar-saccharose 5 %. (Lumière).

Fig. 12. — *Raphidium minutum* sur Agar-saccharose 9 %. (Lumière).

Peptone 0,25 % + sacc. 2 % ;

Peptone 1 % + sacc. 2 % ;

Peptone 1 % + glucose 2 % tous solidifiés par l'agar. Toutes les colonies développées sur ces milieux ont donné soit des cellules en forme de croissant, soit des cellules allongées.

Si nous passons aux cultures en milieux liquides nous notons les observations suivantes : le milieu employé est le même qu'auparavant, c'est-à-dire la solution de Detmer diluée au 1/3 à laquelle ont été ajoutées diverses quantités de différents sucres. Les flacons employés sont des éprouvettes contenant chacune 10 cm³ de la solution, stérilisées et ensemencées au moyen de pipettes flambées. Afin que le nombre de

cellules introduites dans chaque éprouvette fût autant que possible le même, il a été introduit le même nombre de gouttes dans chaque solution.

Dans la solution de Detmer dépourvue de tout sucre, aucun développement ne s'est fait à la lumière tandis qu'à l'obscurité les croissants se sont multipliés. Ajoutons à cette solution de 1 % — 10 % de saccharose nous verrons qu'à côté de quelques formes polymorphes ce sont surtout les formes en croissant et allongées qui dominent sur les faibles concentrations de 1 % — 5 % ; à partir de cette dernière un polymor-

Fig. 13. — *Raphidium minutum*. Sur milieu Agar-saccharose 10 % (Lumière).

phisme très accentué est à noter, ceci pour les milieux exposés à la lumière. A l'obscurité, aux formes sus-nommées, s'ajoutent les arrondies ; à la concentration de 3 % en saccharose, un faible polymorphisme apparaît ; à partir de 8 % il est très prononcé.

Placés dans les mêmes conditions, les milieux Detmer 1/3 + glucose ne permettent à l'obscurité que le développement de formes en croissant accompagnées de quelques cellules allongées sur toutes les concentrations de 1—10 %. A la lumière, le polymorphisme va en s'accentuant de 1 % — 5 %, puis diminue.

Sur plusieurs milieux aucun développement ne s'est fait; ainsi sur Detmer 1/3 + peptone 0,25 % à l'obscurité tandis qu'à la lumière on avait un faible polymorphisme. Sur Detmer 1/3 + peptone 1 % la plante meurt aussi bien à la lumière qu'à l'obscurité. A la lumière sur Detmer 1/3 + peptone 0,25 % + glucose 2 %, formes en croissant; à l'obscurité, allongées et arrondies. Rien sur Detmer 1/3 + peptone 1 % + glucose 2 % à la lumière de même qu'en remplaçant la glucose par 2 % saccharose, tandis que sur les deux milieux le développement se fait à l'obscurité et la plante est fortement polymorphe. Sur Detmer 1/3 + peptone 0,25 % + sacc. 2 % formes en croissant à la lumière et polymorphie à l'obscurité.

Nous avons en outre constaté que, sans doute grâce à des ferments protéolytiques, *Raphidium minutum* avait le pouvoir de liquéfier la gélatine, mais que d'une manière générale ce pouvoir de liquéfaction diminuait avec l'augmentation de la concentration. Les flacons, au nombre de six pour chaque milieu, ont été placés, la moitié à la lumière diffuse du laboratoire, la moitié à l'obscurité. Sur les milieux Detmer 1/3 + glucose + gélatine (nous avons employé pour nos expériences 12 % de gélatine, ces dernières ayant été faites durant les mois de mai, juin et juillet), nous notons une forte liquéfaction à la concentration de 1 % de glucose, puis elle va en diminuant et se maintient la même de 2 % — 4 % pour continuer ensuite à diminuer et disparaître à la concentration de 6 % de glucose, ceci à la lumière. A l'obscurité, même résultat, diminution de la liquéfaction avec augmentation de la concentration ce qui, nous le pensons, signifie qu'au lieu de prendre le carbone à la gélatine sous

une forme quaternaire, la plante l'a pris, au sucre, sous une forme ternaire. Il faut cependant ajouter que cette plante, ne s'étant pas bien développée sur ces milieux, il est possible que ce soit là la cause de la diminution de la liquéfaction de la gélatine.

Remplaçons maintenant le glucose par le saccharose. A la lumière le résultat est totalement opposé : à mesure qu'augmente la concentration à mesure aussi augmente la liquéfaction à la lumière. Nous en concluons que l'addition de ce sucre ne procure pas à la plante une nourriture suffisante qui lui convienne, elle prend son carbone à la gélatine, ce qui tend à le prouver encore c'est la multiplication de formes dissemblables que nous avons constatées à mesure qu'augmente, à la lumière ou à l'obscurité, la concentration en saccharose, soit en milieux liquides ou solidifiés ou par l'agar ou par la gélatine. Cependant à l'obscurité, le saccharose au lieu de favoriser la sécrétion de ferments protéolytiques, la diminue et à 6 % les entonnoirs au fond desquels l'algue s'enfonçait de plus en plus ne se forment pas, la plante se développe à la surface du milieu qu'elle ne liquéfie plus. Il semblerait que ce soit à l'obscurité que la plante, à laquelle on donne un sucre qui ne lui convient guère, doive prendre le carbone à la gélatine ? Avec le lactose à l'obscurité la liquéfaction est forte aux concentrations moyennes, c'est-à-dire vers 4 % et 5 %, au-dessus et au-dessous la diminution est très sensible et devient nulle à 8 %. Les milieux maltosés à la lumière montrent une liquéfaction de la gélatine allant en diminuant des faibles aux plus fortes concentrations, mais cependant visible avec 8 % de maltose, les colonies s'enfoncent encore légèrement et sont recouvertes d'une gouttelette liquide. Résultat contraire à l'obscurité, ce *Raphidium* ne liquéfie pas la gélatine au-dessous de 8 % de maltose et encore n'est-ce que légèrement à cette concentration. Sur galactose, soit à la lumière, soit à l'obscurité la liquéfaction diminue régulièrement des faibles aux fortes concentrations, c'est-à-dire de 1 % — 6 % où elle est nulle. Avec la mannite à la lumière liquéfaction très forte

de 1 % — 7 %, la gélatine est complètement liquéfiée, la plante se multiplie dans cette masse et jusque contre les parois de l'Erlenmeyer. A l'obscurité cela ne se produit, et en des proportions moindres du reste, qu'à 6 %.

II

Essais pour différencier deux espèces d'Algues assez semblables au point de vue morphologique

Chlorella cœlastroides Chod. et *Chlorella rubescens* Chod.

Il est des algues, en particulier celles que nous avons étudiées : *Chlorella rubescens* Chod. et *Chlorella cœlastroides* Chod. qui, dans la nature, sont si semblables qu'une observation au microscope ne décèle aucune différence bien appréciable, les cellules sont de même dimension, leur chromatophore et leur pyrénoïde sont semblables de même que leur coloration; on serait donc tenté de les attribuer à la même variété voire même à la même espèce. Comment savoir que dans un tel cas nous sommes en présence de deux plantes distinctes ? Tout d'abord s'impose à l'algologue le triage selon la méthode bactériologique, l'algue ou plutôt les algues introduites dans le milieu qui se solidifiera (en général : Detmer 1/3 + agar 1,5 %; il est mieux de ne pas ajouter de sucre au moment du triage, celui-ci favorisant le développement des bactéries et des champignons) vont se développer différemment dans ces nouvelles conditions, encore faut-il être prudent et ne pas conclure trop vite au cas où l'aspect des colonies serait le même et où l'examen microscopique donnerait un résultat négatif en ce sens qu'il semblerait

que l'on ait à faire à une seule et même plante ; pour en être tout-à-fait sûr il faut ensemencer l'algue sur des milieux différents en sucre par exemple comme nous l'avons fait et à partir de colonies développées dans les différents flacons provenant du triage. Durant nos expériences sur *Chlorella rubescens* Chod. et *Chlorella cœlastroides* Chod. pour différencier au point de vue physiologique ces deux plantes semblables quant à leur morphologie dans la nature, nous ne les avons trouvées identiques que sur deux milieux employés soit sur Detmer 1/3 + agar 1,5 % + galactose et sur Detmer 1/3 + agar + saccharose 1 % à la lumière. Il est vrai que ce n'est qu'en examinant au microscope qu'on aurait pu les confondre, macroscopiquement les colonies identiques à la lumière différaient à l'obscurité par leur coloration et leur dimension, celles du *Chlorella rubescens* Chod. étaient mieux développées et d'un vert plus foncé. Ce sont les seuls milieux qui nous aient donné ce résultat, mais il est possible que sur d'autres non employés par nous, nous aurions eu deux plantes semblables comme dans la nature. Dans ces conditions *Chlorella rubescens* Chod. *Chlorella cœlastroides*, deux Protococcacées ont des cellules arrondies.

Ces deux Algues Protococcacées ont été isolées en culture absolument pure et décrites par R. Chodat dans son Mémoire intitulé : *Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues,* voir Pl. XIV, D. fig. 1-2. (*Chlorella cœlastroides* Chod.) et Pl. XV, G., 1-14, (*Chlorella rubescens*).

Quels sont les résultats obtenus sur les milieux artificiels et par quoi dans chaque expérience différaient ces deux plantes ?

Ces différences se sont manifestées comme nous le verrons au fur et à mesure de ce travail par le degré de développement des colonies que nous n'avons jamais observées autres qu'en disque, l'intensité de la coloration, la dimension des cellules que nous avons mesurées au micromètre oculaire et sur plusieurs préparations pour le même milieu.

Les Erlenmeyer ont été exposés de 3 à 4 semaines à la lumière et à

l'obscurité. Pour obtenir ces dernières conditions nous avons placé les flacons dans un carton et celui-ci dans la chambre noire. Du 26 octobre 1907 au 16 novembre 1907 nous avons additionné la solution 1/3 Detmer + agar de sacc. 1 % et de glucose 1 %. Sur le premier milieu *Chlorella rubescens* Chod. s'est bien développé soit à la lumière, soit à l'obscurité, les colonies vertes en disque ont été semblables de même que la dimension des cellules qui égalaient 6 μ, ce qui aurait pu les faire confondre avec celles de *C. cœlastroides* Chod. Cependant à l'obscurité la coloration de cette plante était d'un vert sensiblement plus pâle et les colonies plus petites. Sur le second milieu cité, *Chlorella rubescens* Chod., à la lumière comme à l'obscurité, a développé des cellules de dimension variant entre 6 et 12 μ ce qui ne s'est produit qu'à l'obscurité pour *Chlorella cœlastroides* Chod., tandis qu'à la lumière cette algue présentait de nouveaux états de division une coloration plus forte qu'à l'obscurité, mais des colonies moins grandes et moins foncées que *Chlorella rubescens* Chod.

Du 30 octobre au 19 novembre 1907 nous avons employé des milieux dans lesquels entraient du galactose, du lévulose, du lactose, du maltose, de la mannite à la concentration de 1 % et enfin ces plantes du 2 octobre au 19 novembre 1907 ont été cultivées sur l'amidon soluble.

En ajoutant 1 % de galactose à la solution de Detmer 1/3, solidifiée par l'agar nous avons obtenu l'identité des cellules de *Chlorella rubescens* Chod. et *Chlorella cœlastroides* Chod. pour les flacons placés à la lumière ; à l'obscurité cellules de *Chlorella rubescens* Chod. grandes de 12 μ, quelques-unes de plus, jusqu'à 15 μ, tandis que *Chlorella cœlastroides* Chod. a une chlorophylle plus pâle et comme nous avons déjà pu le constater des colonies moins bien développées et moins foncées que *Chlorella rubescens*.

Avec lévulose 1 % la différence est minime mais permet cependant de reconnaître les deux plantes, grâce à la différence de leur dimension. Les cellules du *Chlorella rubescens* Chod. égalent 6 μ, celles du

Chlorella cœlastroides Chod. 6 μ, il en est pour cette dernière plante de même à l'obscurité où *Chlorella rubescens* a de grandes cellules de 12-15 μ et des colonies plus foncées. Sur lactose 1 % *Chlorella rubescens* Chod. se développe bien, soit à la lumière où les cellules égalent 6 μ soit à l'obscurité où elles sont sensiblement plus grandes de 12-14 μ. Ce milieu ne convient guère à *Chlorella cœlastroides* Chod., les colonies restent petites et pâles surtout à l'obscurité (cellules de 9-14 μ). Résultat semblable mais plus accentué encore avec maltose 1 % où le *Chlorella cœlastroides* Chod. plus foncé que sur le milieu précédent ne l'est cependant pas autant que *Chlorella rubescens* Chod., en outre à l'obscurité les colonies restent petites, quant à *Chlorella rubescens* Chod. sa coloration est très foncée, soit à la lumière, soit à l'obscurité. Avec 1 % de mannite la distinction entre ces deux plantes se fait dans les deux conditions à la lumière, les cellules de *Chlorella rubescens* Chod. atteignant 6 μ prédominent et à côté de ces dernières on en rencontre de très grandes atteignant jusqu'à 18 μ. Celles de *Chlorella cœlastroides* Chod. oscillent entre 9 et 12 μ. A l'obscurité les dimensions sont les mêmes mais l'intensité de la coloration varie, le *Chlorella cœlastroides* Chod. étant comme sur les milieux précédents plus pâle. Ce milieu est parmi ceux que nous avons employé le moins favorable à *Chlorella rubescens* Chod. qui forme de très petites colonies vertes à la lumière, qui, à l'obscurité deviennent presque nulles. Parmi les milieux défavorables à ces deux algues nous pouvons citer l'amidon soluble (les milieux ont été exposés du 2 octobre au 19 novembre 1907) il l'est particulièrement pour le *Chlorella cœlastroides* Chod. à la lumière et à l'obscurité. *Chlorella rubescens* est d'un vert pâle et a des cellules de 6 μ.

Quels seraient donc parmi les milieux ci-dessus employés ceux qui permettraient le plus facilement et le plus sûrement de reconnaître ces deux algues et quel serait le caractère auquel nous devons attacher le plus d'importance ? Il faut selon nous tenir aussi bien compte de l'aspect macroscopique que de l'aspect microscopique de la colonie. Avec

mannite 1 % nous avons un milieu qui permet de séparer nettement *Chlorella rubescens* Chod. de *Chlorella cœlastroides* Chod. puisque tandis que le premier y végète à la lumière et à l'obscurité le second y forme des colonies notablement plus grandes. Quant aux dimensions elles sont comme nous l'avons vu bien différentes, oscillant pour l'une à la lumière entre 16 et 18 μ tandis que l'autre ne montre pas de cellules de dimension inférieure à 9 μ ou supérieure à 12 μ. De même le maltose permettra une différenciation nette; à l'inverse du milieu précédent, il est favorable au développement du *Chlorella rubescens* Chod. soit à la lumière, soit à l'obscurité. *Chlorella cœlastroides* Chod. n'y forme pas de très grandes colonies, mais son développement y est bien supérieur à celui du *Chlorella rubescens* Chod. Cette différence est surtout sensible pour les milieux placés à l'obscurité. En outre la dimension et la coloration pour les deux plantes placées dans ces conditions est autre, celle dont le développement n'est pas entravé par le milieu est d'un vert foncé et a des cellules de dimension n'allant pas au-dessous de 12 μ; l'autre, malade, forme des colonies pâles, surtout à l'obscurité, et a des cellules de petites dimensions quoique quelques-unes, elles sont rares, atteignent 12 μ.

Voici donc deux milieux contenant l'un de la mannite, l'autre du maltose qui favorisent, soit l'un, le développement de *Chlorella cœlastroides* Chod., l'autre celui de *Chlorella rubescens* Chod. Par d'autres caractères ils permettent encore de différencier ces plantes par la coloration et la dimension et ont été employés avec succès pour ces recherches.

Il en est de même pour les milieux solidifiés par la gélatine. Ensemencée sur ceux-ci. *Chlorella cœlastroides* Chod. forme tout d'abord de petits entonnoirs à l'endroit où il a été piqué, puis peu à peu ces entonnoirs s'aggrandissent, se remplissent de gouttelettes de liquide et, au bout de quelques semaines, une partie du milieu est liquéfié grâce aux ferments protéolytiques secrété par la plante; la plante se développe

alors au milieu de cette masse liquide et souvent contre les parois de l'Erlenmeyer. *Chlorella rubescens* Chod. ne possède pas ce pouvoir liquéfiant.

Une autre méthode à employer pour distinguer *Chlorella rubescens* Chod. et *Chlorella cœlastroides* est celle des plaques de porcelaine dégourdie. On introduit ces dernières dans les Erlenmeyer en ayant soin de laisser la base de la plaque de porcelaine baigner, soit dans de l'eau ou mieux encore dans une solution de liquide de Detmer. Bouchés avec de la ouate, les Erlenmeyer sont portés à l'autoclave et stérilisés pendant 20 minutes à une température de 120°. Lorsqu'ils sont suffisamment refroidis, on introduit la plante sur la plaque de porcelaine au moyen du fil de platine, au préalable porté au rouge dans la flamme d'un bec de Bunsen. Pour l'ensemencement des plantes que nous avons étudiées nous sommes toujours partis d'une culture faite sur Detmer $^1/_3$ + glucose 2 % + agar. Les éprouvettes placées devant une fenêtre ont été de temps en temps inclinées de manière à ce que le liquide humecte la plaque de porcelaine, de sorte que la plante ait suffisamment d'humidité et puisse se développer. En ce qui concerne *Chlorella rubescens* Chod. et *Chlorella cœlastroides* Chod. ce milieu leur convient et peut se placer parmi ceux sur lesquels ces deux espèces se distinguent l'une de l'autre. Tous deux dans ces conditions voient, à leur chlorophylle, se substituer de la carotine.

Ces conclusions ne se rapportent qu'aux premiers stades du développement. Si on cultive ces deux Algues sur un milieu agarisé à 2 % de glycose, au bout de quelques mois la différenciation est excessive ainsi que nous le communique M. le Prof. R. Chodat. Sur ce milieu richement sucré, *Chlorella cœlastroides* Chod. forme en deux mois une colonie arrondie un peu zonée, ni brillante ni vernissée comme cela arrive pour d'autres, un peu lucide mais à peine brillante et un peu granulée. La couleur verte est d'un olive foncé. Au bout de six mois la colonie a peu augmenté mais sa couleur est devenue, sur ce même milieu, rouge

avec des reflets vert-olive ou brun olive rougeâtre avec lisière plus verdâtre.

Tout au contraire pour le *Chlorella rubescens* Chod. sur ce même milieu, les colonies au bout de trois mois ont pris à la lumière l'apparence d'un petit cratère avec des rides sur les pentes, et la couleur est devenue rouge brique intense. Cette couleur rouge brique est précédée par une teinte olive rouge mat avec bordure plus orangée. Même au bout de six mois, sous cette couverture, les cellules plus profondes conservent leur coloration verte, (voir aussi R. Chodat, *Recherches expérimentales sur le Polymorphisme des Algues,* Genève 1909, Table A, fig. 6, Photographie en trois couleurs d'une culture âgée sur glycose, du *Chlorella rubescens*). Mais « time is money » et la différenciation de ces deux Algues en culture pure peut se faire beaucoup plus vite ainsi que nous le montrons ci-dessus !

III

Botrydiopsis minor Schmidle

Cette Algue appartient aux Confervales, ne possède par conséquent pas de pyrénoïde mais plusieurs chromatophores dont la couleur verte est masquée par d'autres pigments et de l'huile comme substance de réserve. *Botrydiopsis minor* est une Algue unicellulaire, à cellules rondes; sa reproduction a lieu par zoospores, celles-ci sont nombreuses dans le zoosporange et possèdent deux cils de longueur inégale au moyen desquels elles nagent avec une extrême rapidité.

Le but que nous nous sommes proposé en étudiant *Botrydiopsis*

minor était le suivant : voir de quelle façon cette plante réagissait vis-à-vis des différents milieux. Nous nous sommes pour cela servi de la solution de Detmer diluée au 1/3 employée jusqu'ici et à laquelle nous avons ajouté des sucres en quantités différentes, de la peptone ou de l'amidon. Les milieux ont été soit solidifiés par l'agar-agar soit par la gélatine; pour chaque expérience nous avons placé trois flacons d'Erlenmeyer à la lumière diffuse du laboratoire et trois autres flacons à l'obscurité, comme nous l'avons indiqué précédemment, dans des boîtes en carton placées dans la chambre noire. Nous indiquerons au fur et à mesure de cet exposé le temps d'exposition des cultures. Cette plante ne s'est montrée polymorphe sur aucun milieu, ses variations, s'il peut être question de variations, n'ont consisté qu'en de légères oscillations quant à la dimension des cellules. Le point capital a été la coloration qui s'est montrée parfaitement dépendante des conditions extérieures et sur laquelle nous insisterons particulièrement.

Du 6 décembre 1907 au 11 janvier 1908 nous avons expérimenté avec la solution de Detmer 1/3 + saccharose aux concentrations de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 %. A la lumière nous avons observé jusqu'à la concentration de 6 % y compris, des colonies en disque d'un beau vert et formées de cellules rondes variant de 6 à 8 μ, quelquefois 15 μ, avec 6 % de saccharose. Au-delà, c'est-à-dire aux concentrationsde 7 et 8 % l'algue se développe moins bien et les colonies sont d'un vert plus pâle. De verte qu'elle est à la lumière, elle devient d'un vert jaunâtre à l'obscurité, pour les milieux exposés pendant le même temps contenant 1 et 2 % de saccharose; les colonies sont mieux développées et les cellules sont plus grandes (9 à 12 μ). Aux concentrations supérieures la dimension des cellules se maintient mais la coloration verte réapparaît.

Botrydiopsis minor supporte mal le Detmer sans sucre : il végète dans ces conditions.

Du 16 décembre 1907 au 26 février 1908 nous avons employé le lactose qui ne convient guère à *Botrydiopsis minor*. A la lumière sur des

concentrations de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 % les colonies restent petites, les cellules atteignent de 6 à 18 μ, tandis qu'à l'obscurité les plus petites égalent 12 μ et les plus grandes 24 μ. Toutes les colonies sont vertes et très petites. Un fait à noter est qu'à l'obscurité, à la concentration de 5 % on rencontre quelques cellules qui bourgeonnent. Si au lieu d'employer l'agar on se sert de gélatine, le développement sur des milieux eau + gélatine n'est pas bon, la coloration est verte à la lumière comme à l'obscurité, mais les colonies restent très petites, surtout dans ces dernières conditions. Il en est de même si au lieu d'eau on emploie la solution de Detmer 1/3 + gélatine. C'est sur ce milieu que nous avons obtenu les cellules de plus grandes dimensions, quelques-unes atteignaient même 33 μ, tandis qu'en milieu liquide, soit dans une solution de Detmer 1/3 + saccharose de 1 à 8 % ou Detmer 1/3 + glucose de 1 à 8 % nous n'avons observé que des cellules de petites dimensions.

Comme mode de reproduction, cette Confervacée a montré des autosporanges et des zoospores. Les autosporanges se sont formés à la lumière comme à l'obscurité sur tous les milieux solidifiés au moyen de gélatine soit eau + gélatine, Detmer 1/3 + gélatine, Detmer 1/3 + saccharose a des concentrations de 1 à 8 %, Detmer 1/3 + glucose de 1 à 8 %. A un moment donné nous avons vu la membrane de l'autosporange se rompre et laisser sortir un nombre parfois considérable d'autospores. La formation des zoospores a été restreinte à quelques milieux seulement et nous n'avons pu en examiner qu'un petit nombre au bout de quelques jours de culture, une semaine environ (25 janvier 1908-9 février 1908) sur Detmer 1/3 + saccharose 1 %, 2 % et 3 % + gélatine placés à la lumière. Nous n'en n'avons pas trouvé sur les milieux contenant de la glucose où se sont formés de nombreux autospores et cellules de grande dimension de 2 à 8 %.

Sur les milieux énumérés jusqu'ici, *Botrydiopsis minor* a formé de plus ou moins grandes colonies, mais toutes étaient vertes, d'un vert

quelquefois pâle comme nous l'avons indiqué. Dans certaines conditions cette algue a masqué complètement sa chlorophylle par un pigment rouge et cela quelquefois au bout de quelques jours seulement, c'est ce que nous avons observé sur les milieux suivants : Du 7 décembre 1907 au 14 janvier 1908 nous l'avons cultivée à la lumière et à l'obscurité sur Detmer 1/3 + glucose solidifié par l'agar-agar. A la lumière, les colonies ont été et sont restées parfaitement vertes, les cellules petites de 6 à 8 μ. à toutes les concentrations, dont les plus favorables, quant au développement de la plante, ont été 5, 6, 7 et 8 %. A l'obscurité une teinte jaunâtre, puis rouge, est apparue en quelques jours. Avec 1 % et 2 % de glucose la colonie est devenue nettement rougeâtre aux concentrations supérieures, nous avons expérimenté jusqu'à 8 %, elle est devenue d'un beau rouge et cela rapidement après l'ensemencement pour lequel nous sommes toujours parti d'une culture à la lumière sur Detmer 1/3 + glucose 2 % + agar 1,5 %. Les quelques cellules portées par le fil de platine sur les milieux ci-dessus cités ont formé un point vert qui, rapidement à l'obscurité, a passé au rouge, puis tout autour s'est formée la colonie rouge elle aussi. Le glucose est, des substances que nous avons employées, la seule sur laquelle les colonies de *Botrydiopsis minor* sont bien développées et sont devenues si rapidement rouges à l'obscurité. Nous en avons de rouges encore à l'obscurité sur amidon 7 % + Detmer 1/3 de même que sur amidon 2 % + Detmer 1/3, mais elles étaient petites, ce milieu ne convenant pas à cette plante. De jaunâtres, nous en avons eues, sur Detmer 1/3 + sacch. 8 % + gélatine, aussi à l'obscurité.

Sur l'empois d'amidon elle devient très rouge à la lumière, plus que dans toute autre condition.

Nous avons pu de même constater une coloration rouge à la lumière, mais celle-ci est apparue plusieurs semaines après l'ensemencement sur Detmer 1/3 + amidon 7 % puis sur quelques milieux solidifiés par la gélatine comme sacch. 2 % + Detmer 1/3. En employant du glucose

1 %, le bord de la colonie seule devient rouge, tandis que le centre reste d'un vert-jaunâtre ; en augmentant cette concentration jusqu'à 4 %, la colonie entière rougit, mais après un temps notablement plus long que celles qui sont à l'obscurité.

Sur agar-peptone 1 % et sur gélatine-peptone 1 % on obtient des cellules rondes et des zoosporanges.

Botrydiopsis minor contient un ferment dissolvant l'amidon sur les milieux Detmer 1/3 + amidon 2 %. Ceci n'a lieu qu'à la lumière.

Le sucre qui résulte de cette liquéfaction n'étant pas entièrement employé pour le développement de l'algue, on peut le mettre en évidence par le pouvoir réducteur du milieu vis-à-vis de la liqueur de Fehling.

La gélatine n'a pas été liquéfiée par *Botrydiopsis minor*.

Quels sont la nature et le rôle de ce pigment rouge qui accompagne la chlorophylle ? De nombreux travaux ont été faits sur les pigments et en partie sur ceux qui accompagnent la chlorophylle : la xanthophylle et la carotine. Cette dernière a suscité de nombreuses recherches et il n'a pas toujours été facile de déceler si l'on avait à faire à la carotine pure ou à un mélange. Dans ce domaine ont travaillé surtout Cohn, Caspary, Hildebrand, Rostafinski, Frank, Klebs, Karsten [1] mais les recherches ont été faites sur un matériel impur mélangé d'hématochrome, de graisse, de chlorophylle, et d'autres substances. Nous avons appelé carotine le pigment répandu dans *Botrydiopsis minor* après avoir fait les réactions suivantes indiquées par Kohl bien que toutes n'aient pas réussi. En traitant *Botrydiopsis minor* par $SO_4\ H_2$ on obtient une coloration bleue qui passe au rouge lie de vin en chauffant, si l'on ajoute de l'eau, immédiatement la coloration disparaît. En mettant sur un porte-objet des cellules de *Botrydiopsis minor* et en ajoutant à la place de $SO_4\ H_2$, NO_3 on obtient tout d'abord une coloration bleu

[1] Voir Kohl. *Untersuchungen über das Carotin und seine physiologische Bedeutung* 1902.

clair qui passe au bleu vert et au bleu jaunâtre. H Cl ne nous a donné aucune réaction de même qu'un mélange de H Cl et de thymol. La coloration est devenue verdâtre en présence de H Cl + acide phénique. En laissant un certain temps la plante dans NO_3H concentré on obtient des algues décolorées et si on les traite par l'acide osmique elles passent au brun.

Nous avons obtenu la dissolution de cette carotine dans le chloroforme, cette dissolution examinée au spectroscope a montré des bandes d'absorption dans le bleu et le violet. En faisant évaporer le chloroforme et en ajoutant de l'acide sulfurique concentré on obtient une belle coloration bleue caractéristique de la carotine.

Si sur un papier filtre on fait dessécher quelques colonies de *Botrydiopsis minor* à l'étuve et qu'on traite ensuite le résidu par SO_4H_2 concentré, le protoplasma et la membrane des cellules sont détruits et on voit alors au microscope nager sur le porte-objet de grosses gouttes d'huile rouge. Si après dessèchement à l'étuve on traite le résidu par NO_3H concentré, les cellules se décolorent, sont détruites; il ne reste que des gouttelettes d'huile de toutes dimensions que l'acide osmique colore en brun. On obtient encore des gouttelettes d'huile colorée en mettant sur un porte-objet *Botrydiopsis minor* dans une solution composée d'alcool (40 %) + K O H (20 %) en appuyant légèrement sur la lamelle recouvrant la préparation on fait sortir des cellules, des gouttelettes d'huile colorée par la carotine.

Chez les Algues comme chez les Phanérogames la production de la carotine est spécifique, elle est dans certains cas favorisée par la lumière (aloës, buxus, sélaginelles) dans d'autres par l'obscurité (carotte, *Botrydiopsis minor* sur milieux glucosés). Ainsi on obtient du *Chlorella rubescens* sur Detmer 1/3 + glucose + agar des colonies rouges à la lumière, tandis que sur ce milieu elles ne le deviennent pour *Botrydiopsis minor* qu'à l'obscurité.

Quel est le rôle de la carotine dans les plantes? On a pensé que la

carotine servait de protection à la chlorophylle[1]. Ainsi parle Molisch. Lorsqu'il mettait en pleine lumière des aloès, des sélaginelles, les feuilles prenaient une teinte rouge qui de nouveau disparaissait avec la diminution de la lumière, seulement Kohl a montré que la carotine absorbe justement les rayons qui n'abiment que peu ou pas la chlorophylle. Escher dans un travail de thèse paru en 1909 sous le titre de *Zür Kenntniss des Carotins und des Lycopins* comparant les fonctions de la carotine des plantes à celle de l'hémoglobine des animaux qui absorbe l'oxygène, de l'air, note que la carotine absorbe plus de cent fois son volume d'oxygène, ce serait donc un pigment jouant un rôle dans la respiration. Karsten (*Ann. Buitenzorg* Bd. X 1890, p. 38) suppose comme rôle physiologique de la carotine deux possibilités, elle sert comme substance de réserve et comme substance protectrice. Kohl attribue à la carotine une fonction àssimilatrice dans les rayons bleus et violets malgré le peu d'énergie mécanique de ces rayons, de même qu'un rôle biologique servant d'attrait pour les animaux dans les fleurs, fruits et semences. D'après lui, les taches de carotine chez les inférieurs auraient une importance pour l'absorption de la lumière qui dirige les mouvements de l'individu. Dans le cas qui nous occupe la carotine n'est pas une protection contre la lumière puisque ce sont sur des milieux placés à l'obscurité qu'elle apparaît le plus vite et en plus grande quantité comme sur glucose + Detmer 1/3 + agar. La chlorophylle a-t-elle disparu dans ces conditions parce qu'à l'obscurité l'assimilation n'avait pas lieu, c'est ce dont nous avons voulu nous assurer en faisant l'expérience suivante : quatre Erlenmeyer contenant glucose 2 % + Detmer 1/3 + agar et dans lesquels nous avons repiqué *Botrydiopsis minor* à partir d'une colonie verte ont été réunis par des tubes, le tube du premier et celui du quatrième flacon étaient reliés à un flacon contenant de la soude caustique. Voici comment était montée l'expérience :

[1] Molisch, H. *Ueber vorübergehende Rothfärbung der Chlorophyllkörner in Laubblättern*, D. B. Ges. Bd. XX, 443.

chaque flacon était bouché par un bouchon de caoutchouc muni de deux trous dans lesquels on plaçait deux tubes de verre courbés à angle droit et fermés par un petit tampon de coton, c'est ainsi que chaque Erlenmeyer était stérilisé à l'autoclave pendant 20 minutes à la température de 115°. Après la stérilisation, se faisait l'ensemencement comme à l'ordinaire, puis on réunissait après avoir enlevé les tampons de coton les tubes les uns aux autres, c'est-à-dire l'un de celui du flacon n° 1, à l'un de celui du flacon n° 2, le deuxième tube du flacon n° 2 à l'un de ceux du n° 3 et ainsi de suite au moyen d'un tuyau de caoutchouc qui aux 2 extrémités de la rangée était relié au flacon contenant la soude caustique empêchait l'entrée de CO_2 de l'air. Dans ces conditions les colonies se développaient absolument vertes : que l'on ait ensemencé ces milieux soit à partir de colonies vertes, soit à partir de colonies rouges, l'action de la lumière suffisait donc pour amener la formation de la chlorophylle. La carotine de *Botrydiopsis minor* est, nous l'avons dit, dissoute dans l'huile ; celle-ci serait-elle peut-être plus abondante quand la chlorophylle ne se développe pas ou peu, comme sur certains milieux indiqués ou des facteurs combinés, lumière et milieu ne favorisant pas son développement ? Les substances hydrocarbonées de réserve ne se formant pas, elles seraient remplacées par l'huile et la carotine qui y est dissoute. Si la production d'huile augmente, la carotine augmente-t-elle ? Pensant augmenter la quantité d'huile nous avons fait une émulsion au moyen d'huile d'olive et de gomme arabique dans les proportions suivantes : huile 10 gr., gomme arabique 5 gr., eau 10 gr., émulsion que nous avons distribuée dans des Erlenmeyer et stérilisée. Ce milieu n'a pas convenu à *Botrydiopsis minor* qui ne s'y est pas développé. De nos expériences nous avons conclu que la carotine était pour *Botrydiopsis minor* surtout une substance de réserve à moins que comme le suppose Kohl, elle ne joue un rôle dans la respiration. L'assimilation n'ayant pas lieu sans lumière, serait-il possible qu'une respiration peut-être plus forte entraîne un plus fort développement de la carotine ?

D'autres expériences ont été faites sur cette plante dans les conditions suivantes au moyen de verres colorés. Nous nous sommes pour cela servi de boîtes à cigares auxquelles nous avons remplacé le couvercle par des verres de même grandeur et de différentes couleurs. Chaque boîte a été entièrement tapissée à l'intérieur de papier noir et des bandes de ce même papier ont été collées à moitié sur le verre, à moitié sur la boîte, de manière à empêcher tout rayon de lumière blanche de pénétrer dans les cultures. Le verre était disposé du côté d'une fenêtre et la partie supérieure de la boîte était remplacée par un carton percé de 6 trous dans lesquels on pouvait introduire 6 éprouvettes dans lesquelles le milieu solifié en biais offrait une assez grande surface. La partie supérieure de ces éprouvettes sortant de la boîte était recouverte d'une sorte de petite cage de papier noir facile à enlever lorsqu'on voulait, pour examiner le développement de la plante, sortir l'une ou l'autre de ces éprouvettes. Nous avons opéré avec des milieux différents dans chaque boîte placée à la température du laboratoire nous introduisions 6 éprouvettes dont 2 contenant toujours le même milieu. Les verres étaient les suivants: verre bleu, verre vert, verre rouge, verre jaune.

Les verres colorés ont été examinés au spectroscope. A travers le verre rouge, seuls les rayons rouges ne sont pas affaiblis les rayons jaunes sont absorbés à la limite du vert. Le verre jaune absorbe le bleu et le violet. Le verre bleu montre deux fortes bandes d'absorption dans le rouge, l'une au milieu, l'autre à la limite du jaune. Il absorbe la moitié droite du vert du côté du bleu. Avec le verre vert, toutes les teintes sont affaiblies et le violet absorbé.

Nous avons en outre exposé en même temps qu'à ces divers rayons des éprouvettes contenant les divers milieux à la lumière et à l'obscurité. Nous avons employé les milieux suivants :

Detmer $^1/_3$ + saccharose 2 % + agar.
Detmer $^1/_3$ + glucose 2 % + agar.
Detmer $^1/_3$ + maltose 2 % + agar.

Les éprouvettes placées dans les différentes boîtes le 30 novembre 1909 en ont été ressorties quelques minutes au bout de deux semaines, soit le 15 décembre 1909 puis replacées pour être observées encore une fois le 5 janvier 1910. A la première observation nous avons noté les résultats suivants :

Les colonies des milieux placés derrière le verre bleu ont été vertes sur les milieux contenant du glucose ou du saccharose et d'un vert encore plus foncé sur ceux contenant du maltose. Avec le verre jaune pour les milieux saccharose et maltose les résultats ont été les mêmes que ceux précédemment donnés sur glucose, les colonies étaient d'un vert-jaunâtre. Le verre rouge a produit des colonies vertes sur saccharose, très vertes sur maltose et jaunes sur glucose, d'un jaune plus accentué qu'avec le verre vert. Avec le verre vert même résultat qu'avec le rouge, colonies vertes sur saccharose, très vertes sur maltose et jaunâtres sur glucose. Il en a été de même à l'obscurité, quant à la lumière elle a produit, comme le verre bleu, des colonies vertes sur glucose.

Nous avons examiné ces colonies 15 jours plus tard, soit le 5 janvier 1910. Les colorations de celles placées derrière le verre rouge n'ont fait que s'accentuer ; sur glucose elles étaient jaunâtres, sur saccharose légèrement jaunes au bord, tandis que sur maltose une coloration vert foncé s'est maintenue avec les différents rayons. Avec le verre jaune, la coloration jaune l'est franchement sur glucose et légèrement sur saccharose, de même qu'avec le verre bleu et le vert sur glucose 2 %. Avec le verre vert, les colonies ont une tendance moindre à devenir jaunes. A la lumière et à l'obscurité, pas de changement sur saccharose et maltose, tandis que de belles colonies jaunes se forment rapidement à l'obscurité sur glucose.

Du 19 mars 1910 au 19 avril 1910 deux de ces boîtes, celle à verre rouge et celle à verre bleu, ont été placées à l'étuve devant une fenêtre, à une température de 23-26° : nous n'avons pas constaté de change-

ment, les colonies sur glucose ont été jaunâtres, celles sur saccharose d'un vert-jaunâtre ; quant à celles sur maltose elles ont été d'un beau vert foncé.

Ce seraient donc, d'après nos recherches, les rayons rouges qui empêcheraient le plus la formation de la carotine.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, No 4. GENÈVE, 30 Avril 1912.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 1er avril 1912 :** Affaires administratives, p. 105. — **Programme des herborisations pour 1912.** p. 106. — A. Lendner : Note sur les espèces du genre *Syncephalastrum*, p. 106. — A. Mégevand : Eclosion abondante de *Lachnea Sumneriana* Cooke, p. 106. — L. Viret : Violettes hybrides du Salève, p. 106. — — G. Beauverd : Sur quelques plantes de l'Afrique australe, p. 107. — Id. : Présentation de *Clavaria muscosa* var. ?, p. 107.
2. A. Lendner : Les espèces du genre *Syncephalastrum* (avec 3 vignettes in texte), p. 109.
3. J. Hruby : Monographie du genre *Arum* (avec vignettes et cartes), *à suivre*, p. 113.

COMPTE RENDU

347me séance. — Lundi 1er avril 1911. — Ouverte à 8 h. 1/2 dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr Louis Viret**, président.

Le procès verbal de la 346me séance est adopté. — Il est donné lecture d'une carte de **M. le Prof. Chodat**, donnant d'excellentes nouvelles de l'herborisation universitaire qu'il dirige en Espagne : la petite troupe, après avoir herborisé méthodiquement dans le Montserrat sous la conduite du R. P. Marcet, a visité la Sierra de Antequerra où elle a trouvé de nombreuses plantes fleuries jusqu'à l'altitude de 1200 m. (*Ulex* sp. ?, *Viola Demetria*, Iridées et Orchidées magnifiques, etc.); passant ensuite par Grenade, le voyage botanique et géographique se poursuit dans de bonnes conditions par les vallées des Alpujarras, avec l'ascension du Muley-Hacen, puis la traversée des Sierras de Lujar et de Controviesa comme prochains objectifs. La Société botanique accompagne de ses meilleurs vœux nos vaillants collègues.

En raison des vacances de la bibliothèque, la publication de la liste des ouvrages reçus est renvoyée au compte rendu de la prochaine séance.

PROGRAMME DES HERBORISATIONS POUR 1912. — La commission des herborisations, par l'organe du Président, soumet à l'approbation de l'assemblée les excursions suivantes :

Avril, 25-27 : herborisation en Tarentaise, organisée par M. G. Beauverd.
Mai, 5 : une journée à la Croix Jean-Jacques, sur Bellegarde (Ain) ; chef de course, M. Ch. Larderaz.
Mai, 16 : débouché des Gorges de Bioge et della de la Dranse, sous la direction de M. le Prof. Chodat.
Juin, 9 : tourbières et pâturages de Sommans (Alpes Lémaniennes), sous la direction de M. le Dr A. Mégevand.

En outre, M. le Dr A.-M. Boubier organise des herborisations bimensuelles qui sont fixées aux jendis suivants :
11 avril : Bois de Bay et environs de Penay (après midi).
25 avril : Environs d'Hermance (après midi).
9 mai : Rochers du Coin (après midi).
23 mai : Bois du Vengeron (après midi).
6 juin : Marais de Lossy (une journée).
20 juin : Mont Mussy (une journée).
Le programme détaillé de toutes ces courses sera envoyé aux membres en temps utile par carte spéciale.

NOTE SUR LES ESPÈCES DU GENRE *SYNCEPHALASTRUM*. — En introduisant dans les milieux stérilisés des fragments de diverses drogues provenant de la collection javanaise de M. le Dr Ch. Bernard, notre collègue **Mlle Rayss**, du laboratoire botanique de l'Université, est parvenue à développer une colonie de *Syncephalastrum cinereum* Bainier. En nous présentant cette Mucorinée conidiophorée, **M. le Professeur A. Lendner** donne quelques renseignements sur cette espèce qui est nouvelle pour la flore cryptogamique suisse et qui a été trouvée et décrite pour la première fois par Bainier in Bull. Soc. mycologique Fr., vol. XXIII (1907). — M. Lendner a observé la germination des spores et le mode de ramification du champignon en le cultivant en chambre humide de Ranvier; il illustre son exposé par quelques cultures pures sur moût gélatinisé ainsi que par des croquis faits à la chambre claire, et le complète par des données d'ensemble sur les espèces connues du genre *Syncephalastrum* (voir Mémoire illustré de la page 109).

ECLOSION ABONDANTE DE *LACHNEA SUMNERIANA* Cooke. — **M. le Dr A. Mégevand** a récolté dès le milieu de mars de nombreux et souvent fort grands exemplaires de *Lachnea Sumneriana* = (*Peziza lanuginosa* var. *Sumneri* Berk., in Linn. Trans. XXV, tab. 55, fig. I) sur le sol couvert d'aiguilles de conifères aux environs de Carouge (Ctou de Genève). — **M. le Prof. Ch.-Ed. Martin** donne quelques renseignements sur ce curieux champignon de la famille des Pezizacées, voisin du *Lachnea lanuginosa* Bull., dont il diffère par une floraison plus précoce, par son habitat dans le voisinage des conifères (le type *L. lanuginosa* vit dans les bois et sur le sol des prairies) et par différents détails de structure interne. — **M. Beauverd** présente égale-

ment plusieurs exemplaires de tailles diverses de cette Pezizée, récoltés au pied des conifères du parc de la Pierrière (Chambézy, canton de Genève), où ce champignon ne s'est jamais rencontré dans de telles conditions d'abondance et de précocité.

VIOLETTES HYBRIDES DU SALÈVE. — Entre autres Violettes récoltées à la fin du mois de mars au pied du Salève, **M. le Dr Viret** présente de beaux exemplaires du *Viola abortiva* Jordan, hybride des *V. hirta* × *V. odorata* fl. *albo* et remarquable par ses fleurs violettes panachées de blanc, munies d'un éperon violacé et de pétales latéraux très barbus ; ses capsules petites et pubescentes avortent le plus souvent ou ne contiennent qu'une ou deux semences stériles. En même temps que cette plante et ses parents au milieu desquels elle a été récoltée, M. Viret communique de nombreux exemplaires du *Viola permixta* Jordan, hybride des *V. hirta* × *V. odorata* var. *typica* ; elle est facile à reconnaître par sa longue souche épaisse dépourvue de stolons radicants, et produisant de très nombreuses fleurs inodores, aux pétales d'un beau violet.

QUELQUES PLANTES DE L'AFRIQUE AUSTRALE. — En présentant une petite collection de plantes d'herbier comprenant une cinquantaine d'espèces récoltées dans le Griqualand oriental (gouvernement du Cap) par **Mlle Hélène Jacottet**, M. Beauverd fait remarquer les différents types biologiques sous lesquels se groupent des espèces d'aspect semblable, bien qu'appartenant aux familles les plus différentes et les plus éloignées si on les considère sous le rapport purement systématique. C'est ainsi que le type biologique *éricoïde*, c'est-à-dire d'aspect semblable à celui de la bruyère, groupe non seulement les innombrables espèces d'*Erica* si répandues dans l'Afrique australe, mais encore des représentants de genres appartenant à différentes familles totalement étrangères à celles du cercle des Ericacées et d'entre lesquelles on peut citer des Chénopodiacées, des Empétracées, des Rutacées, des Scrophulariacées, des Composées, etc. — Outre les plantes munies d'appareils végétatifs de réserve tels que tiges cactiformes (*Stapelia*, *Euphorbiacées* diverses, etc.) ou feuilles crassulescentes (Crassulacées, Amaryllidacées, Composées, etc.), l'on remarque de nombreuses espèces à organes souterrains bulbiformes ou tubéreux caractérisant également des représentants des familles les plus disparates, telles que Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées, Orchidacées, Renonculacées, Géraniacées, Ombellifères, Asclepiadacées, Composées, etc., etc. : toutes ces manifestations expriment d'une manière frappante l'adaptation à un climat chaud et sec, interrompu brusquement par une période pluvieuse provoquant une luxuriante éclosion de fleurs, dès la base de la plante dans bien des cas (Renonculacées, Crucifères, Malvacées, Asclepiadacées, etc.). Cette constatation est d'ailleurs bien connue des phytogéographes et a été depuis longtemps signalée non seulement pour les contrées désertiques de l'Afrique australe, mais aussi pour celles de l'Amérique du Sud et de l'Australie, qui possèdent des types biologiques xérophytes très accusés et de tous points comparables à ceux de la riche flore du Cap.

UNE CLAVARIÉE NOUVELLE POUR LA FLORE MYCOLOGIQUE SUISSE. — Parmi les plantes cultivées en serre froide à la Pierrière

(Chambézy, près Genève). **M. Beauverd** signale un exemplaire de *Sciadocalyx Luciani* (Gesnéracée hybride à parents originaires de l'Amérique centrale) dont le pied était entouré, au niveau du sol, d'une jolie Clavariée à rameaux comprimés régulièrement divariqués, d'un blanc lilacé à la base, et passant au violet intense vers le sommet. Comme les deux seules Clavariées violettes de nos contrées se rapportent aux *Clavaria lilacina* Fries et *C. amethystina* (Holmsk) Rabenhorst, la confrontation avec ces deux espèces s'imposait à l'esprit ; mais ni les échantillons d'herbier, ni la diagnose, ni les illustrations (cf. *Clavaria purpurea* Schaeffer, Icones : 172, et *Clavaria amethystea* Bull., Champ. I : 200, tab. 296, fig. II) ne permettent de confirmer ces identifications. — M. Beauverd, en présentant un exemplaire de cette charmante Clavariée, est persuadé qu'il s'agit d'un végétal dont la présence en Suisse est restée jusqu'à présent inédite ; il poursuit ses recherches pour s'assurer du nom de ce champignon, qui pour **M. le Prof. Martin**, pourrait se rapporter à une variété naine et violette du *Clavaria muscoides* L. dont le type plus grand est de nuance jaune ou orangée.

Séance levée à 10 heures. — Onze assistants : MM. Viret, Hausser, Lendner, Beauverd ; Boubier, Larderaz, Martin, Mégevand, Romieux, Sartorius et Vulliéty.

Le Secrétaire-rédacteur : G. Beauverd.

SUR LES ESPÈCES

DU

GENRE SYNCEPHALASTRUM

PAR

A. LENDNER

(Communiqué en séance du 1er avril 1912).

Le genre *Syncephalastrum* appartient à l'ordre des *Mucorinées conidiophorées*[1], et se place à côté des genres *Syncephalis*, *Dispira* et *Piptocephalis*, dans la famille des *Céphalédacées*. Cette dernière se caractérise par les filaments aériens et leurs ramifications qui portent, sur un renflement en forme de tête, des baguettes nombreuses, lesquelles se désarticulent en conidies. La disposition tout entière de la tête rappelle alors l'appareil conidien d'un *Aspergillus*. Les baguettes ont été souvent regardées comme des sporanges allongés ou des diverticules de sporanges dont les spores garderaient, en se libérant, une partie de la membrane de la vésicule primitive. Nous avons discuté ailleurs[1] la valeur de cette opinion, et avons adopté la manière de voir de Brefeld qui est celle de la désarticulation des bâtonnets en conidies.

Fig. 1. — Germination des spores du *Syncephalastrum cinereum* Bainier.

Dans mes précédentes recherches sur les Mucorinées de la Suisse, je n'avais pu mettre la main que sur une seule espèce de Céphalidacées, le *Piptocephalis Freseniana*, parasite de l'*Absidia glauca*, que

[1] Voir A. Lendner. *Les Mucorinées de la Suisse*, matériaux pour la flore crypt. de la Suisse, vol. III fasc. 1, 1908.

je cultive depuis lors à l'Institut botanique. Dernièrement, Mlle Rayss, élève du Laboratoire de botanique, obtint une autre espèce en introduisant, dans des milieux stérilisés, des débris de drogues de la collection que M. le Dr Bernard a rapportée de Java. Cette espèce est un *Syncephalastrum* que j'ai pu facilement identifier avec le *S. cinereum* décrit par Bainier dans le *Bull. de la Soc. myc. de France* en 1907. Ce champignon est rare et n'a jamais été trouvé en Suisse; aussi m'a-t-il paru intéressant de le signaler.

Contrairement à ce qui se passe pour *Syncephalis* et *Piptocephalis*, le genre *Syncephalastrum* ne paraît comprendre que des espèces saprophytes et non pas parasites. La mucorinée se laisse très bien cultiver

Fig. 2. — *Syncephalastrum cinereum* Bainier. Ramification des conidiophores.

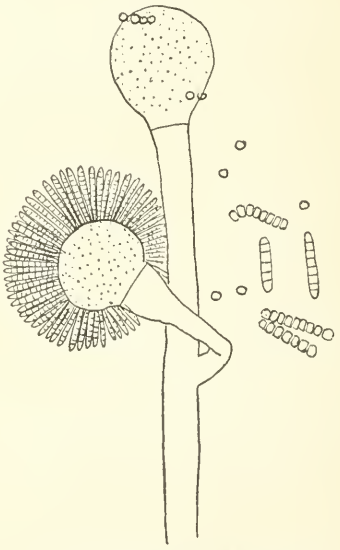


Fig. 3. — Extrémité des filaments renflés en têtes et portant des baguettes jeunes. A droite quelques baguettes isolées se désarticulant en conidies.

sur le moût gélatinisé, sur lequel elle forme, après plusieurs semaines, un gazon grisâtre foncé, qui s'élève à 2,5 cm. au dessus du niveau du substratum.

Ensemencée en chambre humide de Ranvier, les spores gonflent tout d'abord lentement; à la fin du deuxième et même du troisième jour, elles n'ont fait que prendre un volume de six ou huit fois plus considérable. Puis on voit apparaître latéralement, sur plusieurs points à la fois (fig. 1), des hernies qui germent en des filaments mycéliens multiples non cloisonnés. Quatre ou cinq jours après l'ensemensement, des filaments dressés se sont formés. Leur ramification est le plus souvent sympodiale. A l'extrémité s'est formé une tête portant des baguettes de conidies, puis un peu en dessous d'elles apparaît une

ramification qui, à son tour, se termine par une ou plusieurs têtes, et ainsi de suite (fig. 2). Le gazon, qui est d'abord court et blanchâtre, s'allonge si bien qu'il atteint près de 3 cm. au bout de 15 jours. A ce moment, la culture a pris une teinte gris foncé. Bainier indique que vers la fin de la culture, l'extrémité des longues hyphes retombe sur elle-même et donne parfois naissance à des crampons. Il se formerait des stolons semblables à ceux du *Pseudo-Absidia* Bainier. Je ne crois pas que ce caractère soit suffisamment constant pour pouvoir établir, comme le fait cet auteur, un système de classification des *Syncephalastrum* sur la présence ou l'absence de stolons.

Quant aux autres caractères, ils sont absolument conformes à la description de Bainier et aux figures illustrant son travail. Les filaments dressés ont un diamètre atteignant le plus souvent 20 à 24 μ. Ils se terminent par des têtes sphériques de couleur grise, mesurant 36 à 70 μ, 70 μ, séparées généralement du filament par une cloison (fig. 3). Les baguettes dont la longueur varie le plus souvent entre 34 et 50 μ portent de 5-10 jusqu'à 20 segments qui donneront autant de conidies. Ces dernières, quelque peu cylindriques, lorsqu'elles viennent d'être libérées, s'arrondissent bientôt et mesurent enfin 4-5 μ de diamètre.

Après la chute des conidies, la tête est couverte de petites cicatrices claires sur le fond grisâtre de la membrane, cicatrices qui ne sont autres que les points d'insertion des baguettes.

J'ai également remarqué, dans les cultures âgées, la présence de têtes plus petites portées par des supports circinés.

Le genre *Syncephalastrum* renferme actuellement quatre espèces, qui se laissent classifier comme suit :

Tableau servant à la détermination des espèces du genre Syncephalastrum.

1. *Touffes blanches.* Filaments fructifères ramifiés en ombelle et mesurant 13 à 16 μ de largeur. Ils se terminent par des têtes de 33 à 35 μ de diam. Conidies cylindriques mesurant 3 à 4 μ de diam. . . . . **S. racemosum** Cohn[1].

2. *Touffes grises ou noirâtres.*
   a. Conidies sphériques de couleur cannelle mesurant 2,75 à 3 μ de diam. moyen. Touffes noires, têtes (4 à 50 μ diam.) devenant noires après la chute des conidies. Filaments variables en épaisseur (5 à 33 μ), tantôt droits, tantôt flexueux ou courbés en arcs, se ramifiant sans ordre. Baguettes 15 à 30 μ de long, portant généralement 5 à 6 conidies. . . . . **S. nigricans** Vuillemin[2].

[1] Cohn. *Schæt. Krypt.. Fl. Schles.* 1886, p. 217.
[2] Vuillemin. *Journ. Bot. Morot.* 1887, p. 336 et *Bull. Soc. Sc. de Nancy*, 1888 et 1902.

b. Conidies sphériques 4 à 5. Touffes grises. Têtes gris-bleuâtre séparées du filament par une cloison mesurant 22 à 70 μ de diam., et portant des bagnettes de longueur variable (34 à 50 μ et plus) donnant 5 à 10 jusqu'à 20 conidies ..... **S. cinereum** Bainier[1].

c. Conidies ovales 5,6 μ sur 8,4 μ en moyenne Touffes noirâtres. Filaments et têtes de couleur fuligineuse-ocracée. Rameaux reproducteurs dilatés de bas en haut jusqu'à l'insertion de la tête, celle-ci mesurant 45 à 80 μ diam. Baguette portant 5 à 10 spores..... **S. fuliginosum** Bainier[1].

[1] Bainier. *Bull. Soc. Bot. France*, tome XXIII, 1907.

LE GENRE ARUM

APERÇU SYSTÉMATIQUE AVEC CONSIDÉRATIONS SPÉCIALES SUR LES RELATIONS PHYLOGÉNÉTIQUES DES FORMES

PAR

Dr Joh. HRUBY

Professeur au Gymnase impérial et royal de Weidenau (1910).

I. Systématique du Genre ARUM

1. **INTRODUCTION.** — Les deux travaux par excellence qui servent de base à l'étude de ce genre sont, l'un le *Prodromus systematis Aroidearum* de Schott (Vienne 1860), l'autre les « *Araceæ* » d'Engler, publiées dans les *Monographiæ Phanerogamarum* d'Alphonse et Casimir de Candolle, vol. II (1879).

Schott, le plus ancien et, à vrai dire, le premier monographe compétent des Aroïdées, signale fréquemment la grande variabilité des caractères particuliers. D'une manière magistrale, il discerne et décrit en détail les formes qui lui sont connues; et s'il va souvent trop loin dans ce sens, sa systématique offre cependant une base solide pour toutes les améliorations et tous les développements ultérieurs. D'une admirable sagacité, l'on peut citer comme modèle de travail systématique le soin minutieux avec lequel il exprime le résultat de ses excellentes analyses. Il faut admirer aussi chez lui le tact avec lequel il a généralement groupé les formes affines, bien que l'on puisse relever plusieurs contradictions dans le système qui est établi d'après des caractères purement morphologiques. De même que tout auteur spécialiste acquiert finalement une certaine habileté à discerner de la forme ancestrale les dérivations même les moins apparentes (ce qui le conduit d'une part à démembrer un « phylum » type, et d'autre part à reconstituer le groupe des formes dérivées), de même nous voyons aussi dans le *Prodromus* de Schott une très grande profusion d'espèces, qu'il rectifie de nouveau dans des travaux ultérieurs.

Plus tard, Engler accentue cette tendance, en réduisant fortement et en groupant différemment les espèces de Schott. Lui aussi donne au fait de la variabilité des caractères une large base; cependant son système est encore purement morphologique.

Schott et Engler séparent complètement *Arum pictum* des autres espèces, ce à quoi ils ont sans doute été conduits non seulement par les

caractères tirés de l'inflorescence, mais surtout par l'époque de la floraison (en automne) et par les faits résultant de l'apparition de reliques; malgré cela les rapports les plus étroits avec l'*A. palæstinum* ne peuvent pas être mis en doute.

Système de Schott. — Le critère principal de la classification de Schott est basé sur la longueur des gaînes foliaires et celle du gynophore, deux caractères cependant sujets à bien des fluctuations, puisque chez les différents individus d'une même espèce, les gaînes des feuilles varient beaucoup en longueur et en largeur : l'on peut s'en convaincre par exemple chez l'*Arum maculatum* indigène, ainsi que chez l'*Arum italicum*. Au surplus, une distinction de ce genre vous laisse dans la plus grande incertitude pour tous les cas où les feuilles sont engaînées jusqu'au milieu du pétiole.

Ainsi, c'est avec raison que Schott place l'*Arum palæstinum* dans sa première section, lors même que d'après le caractère tiré des gaînes foliaires, cette plante pourrait tout aussi bien être attribuée à la seconde section.

Système d'Engler. — Quant au système d'Engler, il est basé principalement sur la forme des tubercules. Mais là, dès mes études préliminaires pour le présent travail, je n'ai pu souscrire à ce point de vue, et j'ai dû l'abandonner complètement au cours de mes recherches subséquentes. Parmi les 45 espèces de Schott dans le *Prodromus*, il y en a environ 15 sans indication précise des formes des tubercules; il est vrai que parmi ces 15 espèces se trouvent les moins connues ou les douteuses. Mais, même si nous faisons abstraction de cela, le fait que de nombreux *Arum* peuvent être aussi bien « discotubéreux » que « ootubéreux », suivant les conditions du sol qui nécessitent ou rendent possible l'une plutôt que l'autre formes des tubercules, ce fait, disons-nous, doit suffire à nous faire abandonner cette classification.

Le critère de la classification secondaire de Schott résulte de la coloration des spathes; mais son application nous conduit à disloquer des espèces et groupes de formes évidemment affines. — Chez Engler, ce critère est basé sur la longueur des gaînes foliaires et du gynophore, dont nous avons parlé plus haut.

Premier essai de classification géographique. — Schott nous paraît bien inspiré en groupant les espèces dans les sous-sections, d'après leur aire géographique. L'on envisage facilement l'influence que cette manière de voir aurait eue sur son système s'il l'avait appliquée au début de ses travaux. Cet essai d'une subdivision du genre d'après la géographie botanique est certainement remarquable pour l'époque et pour les sérieuses qualités de ses conception morphologiques : il y a tout lieu de s'étonner qu'Engler n'ait pas saisi ce fil et n'ait pas conduit à chef l'idée de Schott : « *Qui genitalium rudimenturiorum atque appendicis naturam minime essentialem intellerit atque in speciminibus cultis earum variabilitatem observavit, insuper eisdem speciminis generationes insequentes foliis suis diversas esse cognovit, mecum consentiet, species numerosas a cl. Schott distinctas nullo modo conservari posse* ». Telle est sa propre citation ; et pourtant il prend la forme des trichomes pour caractère de classi-

fication secondaire. La forme et la couleur des spathes et du spadice, qui constituent un excellent moyen de distinction, n'ont été mises en valeur par tous deux qu'en dernière ligne.

Les autres systématiciens se rattachent plutôt à la classification d'Engler et suivent deux chemins à la fois : ils élargissent et ils restreignent, comme Engler le faisait déjà, et cela d'une façon souvent très arbitraire. Et tandis qu'ils maintiennent certaines unités avec une étonnante opiniâtreté (*A. orientale* M. B. en est un exemple), ils groupent les formes tantôt d'une manière, tantôt de l'autre, et les nomment de façon multiple.

A propos de l'incertitude des données, les remarques isolées de quelques chercheurs non influencés sont bien justifiées, p. ex. : *Species numerosae Schottii aliorumque autorum a parte nec varietates nec formae certiores plantae sunt* » ; ou : « *Tanta est formae varietas, ut maxime hinc ab inde tempore orta sit confusio et synonymia vix satis commode distingui possint* » ; et d'autres : il est aisé de se représenter dès lors de quelle importance doit être pour les recherches floristiques et la géographie botanique une distinction simple, passablement naturelle, des espèces et des formes.

Tout système établi en principe sur les seuls caractères morphologiques ne deviendra jamais, au moins en ce qui concerne le genre *Arum*, une base facilement utilisable pour la détermination des espèces et des formes. Par le grand polymorphisme de presque tous les organes, tant végétatifs que floraux, du genre *Arum*, la délimitation des espèces est très difficile et varie selon les cas. Il est vrai que quelques chercheurs isolés ont essayé de se sortir d'affaire par une conception plus large de l'unité spécifique, mais ils n'ont nullement enrayé par ce moyen la pulvérisation des unités spécifiques ni les rapprochements contre nature ; ils ont seulement créé de nouveaux noms, de nouvelles complications. Et ainsi s'élèvent des systèmes tout à fait artificiels sinon fantaisistes.

Nouveau système de classification phytogéographico-phylogénétique. — Il y a deux chemins qui conduisent hors de ce labyrinthe et qui doivent être frayés *en même temps*. Ce sont la géographie botanique et la méthode de recherche phylogénétique, qui, la main dans la main avec la morphologie, la physiologie et l'œcologie, conduisent à la connaissance du mieux, si ce n'est encore du juste. La géographie botanique nous donne les matériaux pour toutes les autres branches de la science botanique, et nous enseigne à connaître les plantes dans leurs conditions naturelles et à les traiter comme un membre de cette formation végétale à laquelle elle appartiennent. Ce n'est qu'ainsi que nous nous faisons une juste idée de la valeur et de la place d'une espèce ou d'une forme. Sans doute, il est d'une valeur indéniable pour l'examen scientifique d'avoir sous la main beaucoup de matériaux d'observation, surtout des matériaux frais permettant de distinguer facilement des formes qui, autrement, passeraient inaperçues, et de retrancher d'autre part des formes établies artificiellement ; mais on sera toujours incomplet si l'on ne considère que ces caractères seuls pour le critère des espèces et des formes : un tel examen n'exprime qu'un point de vue très personnel, il ne pourrait en être autrement.

Celui qui a l'occasion de voir pour la première fois dans nos bois un pied d'*Arum*, ne pourra certainement pas se défendre du sentiment qu'il se trouve en face d'un végétal étrange, ayant toute l'allure d'une immigrée exotique, et pourtant c'est une des plantes le plus anciennement connues de notre science médicale, comme l'atteste la mention de son nom dans les vieux livres de médecine. Si notre espèce se fait déjà remarquer par son épais feuillage vernissé et son cornet d'un blanc verdâtre dans son entourage uniforme, c'est encore bien plus le cas pour les espèces méridionales et orientales du genre, qui ne le cèdent en rien en magnificence de couleurs à leurs congénères de la même région. Tandis que le cornet de notre plante indigène est long de 2 pouces à peine, il atteint chez ces dernières la longueur d'un pied et brille des couleurs les plus vives : blanc, jaune, rouge, violet. Les *Arum* sont des plantes carnivores; non seulement l'appendice qui dépasse le cornet répand une forte odeur cadavéreuse, mais le cornet même, chez quelques espèces, est d'un rouge sombre qui rappelle celui de la viande corrompue.

La disposition de l'inflorescence pour la pollinisation par de petites mouches à viande est celle bien connue de la trappe à mouches en forme de chaudron, qui favorise l'emprisonnement involontaire des hôtes ailés. Notre genre est représenté par une série d'espèces qui habitent, outre l'Europe, de préférence l'Asie-Mineure et la Syrie, ainsi que la lisière septentrionale de l'Afrique et les îles voisines; ces espèces s'avancent de la plaine jusque dans les montagnes d'une haute altitude.

Pour combler dans la mesure du possible les lacunes inévitables résultant soit de l'exploration incomplète de contrées même les plus proches, soit de l'état fragmentaire dans lequel certaines espèces sont représentées en herbier — l'on sait que quelques descriptions sont basées sur des *unica* — j'ai repris non seulement l'étude très détaillée de la bibliographie du sujet et l'examen des matériaux d'herbiers mis à ma portée, mais encore je me suis livré à l'observation approfondie de quelques espèces soit dans leur station naturelle, soit en culture expérimentale.

Au nombre des grandes collections mises à ma disposition, je citerai : les matériaux du Hofmuseum d'histoire naturelle de Vienne, de l'Institut botanique de l'Université de Vienne, du Joanneum impérial et royal de Graz, des Jardins botaniques de Jurjew, St-Pétersbourg, Florence, Rome et Naples, des Herbiers Haussknecht et Boissier, du Musée national hongrois de Budapest. En outre j'ai pu voir un grand nombre de collections et d'herbiers privés.

Les ouvrages illustrés suivants m'ont été extrêmement utiles : les *Icones Aroidarum*, de Schott, les *Icones Herb. Mus. Pal. Vind.*, de Schott également, et ses *Reliquiæ* au Hofmuseum de Vienne; *Curtis, Bot. Magazine* et Reichenbach, *Icon. Fl. Germ.*, tous deux dans la bibliothèque de l'Institut botanique de Vienne.

Qu'il me soit permis de dire ici un cordial merci pour le prêt obligeant de ces ouvrages, et pour tout appui accordé par MM. les Directeurs, Conservateurs et Assistants. Je suis en particulier grandement redevable à M. le Prof. Dr Richard von Wettstein, directeur du Jardin et de l'Institut botaniques de Vienne pour ses bienveillants conseils et indications, à M. le Prof. Dr R. Hœrnes, de l'Université de Graz, pour

l'examen de la partie géologique et à M. le Dr Erwin Janchen pour la peine qu'il a prise pour répondre à toutes mes questions et pour faire l'examen complémentaire de la nomenclature.

2. **CONSIDÉRATIONS ŒCOLOGIQUES.** — En constatant que les espèces du genre *Arum* prospèrent dans les conditions les plus différentes : ici dans l'ambiance humide des hêtraies de l'Europe Centrale, là sous les broussailles inondées de soleil au bord des routes poussiéreuses, ailleurs dans les brûlants éboulis du Karst, ou dans l'épaisseur des forêts du Pont, plus loin dans les crevasses pierreuses des hautes montagnes arméniennes, aussi bien que dans le voisinage des neiges éternelles, nous sommes conduits à la conviction que les plantes doivent absolument s'adapter à leur milieu. Nous n'avons pourtant pas besoin d'aller si loin ; aussi dans les régions rapprochées les unes des autres, voire dans une seule et même station, nous pouvons constater, par une observation attentive, des conditions très différentes qui réagissent plus ou moins sur la plante.

Comme l'ensemble des associations de plantes porte l'empreinte spéciale des conditions dominantes de la localité[1], chacune des parties qui les composent en sera aussi plus ou moins influencée. Plus une plante est plastique, plus sa sensibilité est grande, plus distinctement se montrera l'influence environnante. Nous devons donc en inférer que les espèces isolées ne sont pour la plupart accessible aux changements de formes que dans des limites restreintes, que les espèces dites « récentes » se transforment plus que les « anciennes », mais qu'un type tout nouveau peut aussi soudainement se produire, quand l'équilibre est détruit par certains faits d'attraction extérieurs ou intérieurs ; souvent un choc imperceptible, et l'action est considérable. Les attributs du genre restent bien constants (au moins pour notre époque) ; ceux de l'espèce peuvent changer dans de certaines limites ; cependant des modifications soudaines peuvent être envisagées.

Parmi les facteurs actifs immédiats, ceux qui se font sentir de la manière la plus étendue sont les facteurs géographiques, tels que l'air, la lumière, la chaleur, l'humidité du sol, de l'air, les dépressions, etc.

Par rapport à la *lumière*, les espèces dans leur ensemble aussi bien que les individus isolés, se comportent très différemment. Bien que sans doute elles préfèrent toutes l'ombre, elles peuvent cependant prospérer dans les endroits ensoleillés, et certainement leur localisation sous l'ombre de la forêt et des taillis protecteurs est due avant tout à la recherche d'une plus grande part d'humidité. Dans la plupart des espèces, nous pouvons distinguer deux formes : les formes typiques de lumière (héliophiles) et les formes typiques d'ombre (sciaphiles), reliées par une série de formes intermédiaires. Comme cela se passe aussi chez d'autres plantes, les espèces héliophiles se caractérisent par une texture plus mince de l'épiderme foliaire, dont la face supérieure est vert foncé, mate et lisse, par la nuance claire des pétioles et des pédoncules, par des inflorescences plutôt pâles, et en général par un développement luxuriant ; les espèces sciaphiles offrent une texture

[1] Comparez ici Schouw et Warming, Ökologische Pflanzengesgr., deutschv. Knoblauch (Berlin, 1898).

plus épaisse, de couleur claire, à face supérieure luisante, souvent frisée sur les bords, des fleurs plus foncées, un développement fluet sinon une taille naine. Sans doute il faut aussi prendre en considération le degré d'humidité de la station envisagée, mais il n'en résulte pas moins que ces faits constituent les meilleures preuves d'une influence directe de la lumière [1].

Dessins du limbe foliaire. — Pour le moment toutefois, il convient de faire des réserves sur les rapports que ces indications pourraient offrir avec les différents dessins qui se trouvent sur la face supérieure des feuilles (taches noires et blanches, veines pâles ou d'un jaune vif, etc.): ici encore, on peut trouver une série de types de transitions, d'ailleurs susceptibles, par la culture, de perfectionnements affectant soit le dessin, soit la couleur des feuilles (par exemple dans *Arum italicum*: var. *marmoratum, albovenosum, ochronervum*). Que ces caractères des feuilles ne méritent pas l'importance qu'on leur a attribuée jusqu'ici en systématique, cela ressort déjà du fait que les formes et les dessins des feuilles peuvent se présenter très diversement chez une même espèce donnée, au point de ne laisser pressentir leur origine indubitable qu'aux seuls spécialistes. C'est ainsi que j'ai observé, en décembre 1906, dans les buissons au bord de la route du promontoire de Pola, les formes suivantes d'*Arum italicum*, qui croissent toutes les unes près des autres :

Caractères généraux de la face supérieure des feuilles	Longueur du limbe	Largeur du limbe	Longueur des auricules	Largeur des auricules
	CM.	CM.	CM.	CM.
1. Vert foncé luisant, système réticulaire à grandes taches blanchâtres, nervures ± faiblement proéminentes ; auricules écartées horizontalement.	14	16	d. 15 1/2 g. 15 1/2	d. 11 g. 10
2. Vert foncé luisant, taches nombreuses, petites, blanchâtres, nervures non saillantes; auricules faiblement infléchies.	19 1/2	gauche droite 8 + 6 depuis la nervure médiane	10 1/2 11 1/2	10 1/2
3. Feuille d'un vert foncé fortement maculée, nervures peu saillantes; auricules un peu infléchies.	16 1/2	8 + 5	11 12	8 1/2 9 1/2

1 *E. Stahl*: Ueber Einfluss des sonnigen und schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter (Naturwiss. Zeit. XVI, Jena, 1882); Ueber Einfluss der Lichtintensität auf Struktur und Anordnung des Assimilationsparenchyms (Bot. Zeit. 1886, Nr. 51). *Haberlandt*, Vergl. Anat. des assim. Gewebssystems der Pflanzen (Sep. Abdr. aus Pringsh. Jahrb., Bd. XIII, Heft 1). *Volkens*, Beziehungen zwischen Standort und anatom. Bau der Vegetationsorg. (Jahrb. d. kgl. bot. Gartens zu Berlin, 3 Bd. 1884). *Wiesner*, Form der Anpassung des Laubblattes an die Lichtstärke (Biol. Centralbl. 1899). *H. Lindemuth*, Studien über d. sog. Panaschüre u. über ein begleit. Erscheinung., Berlin. 1907.

Caractères généraux de la face supérieure des feuilles	Longueur du limbe	Largeur du limbe	Longueur des auricules	Largeur des auricules
	CM.	CM.	CM.	CM.
4. Feuille vert foncé, luisante, peu maculée vers le bord, nervures non saillantes, auricules horizontales.	13	7 1/2 + 7	11 10 1/2	10 9 1/2
5. Vert foncé, fortement maculée, nervures très saillantes, auricules rabattues vers le bas.	14 1/2	5 + 4 1/2	10 10 1/2	5 1/2 6
6. Vert foncé, face luisante, nervures peu marquées ; nervation du bord très forte.	17 1/2	7 + 5	10 10	7 1/2 9
7. Vert foncé, luisante, immaculée, nervures à peine saillantes.	14 1/2	6 1/2 + 6	9 9 1/2	8 1/2 8
8. Vert foncé, mate, maculée seulement un peu vers le bord, quelques nervures saillantes ; auricules horizontales.	16	6 + 6 1/2	10 9 1/2	6 1/2 7
9. Vert foncé, luisante, très peu maculée, nervures non proéminentes.	16	7 + 6 1/2	10 1/2 11	9 1/2 9
10. D'un vert foncé luisant, système réticulaire à grandes macules ; nervures non marquées, bordure violette ; auricules complètement rabattues vers le bas.	19 1/2	7 + 8	15 1/2 15	10 11
11. D'un vert foncé luisant, parfaitement immaculée, nervures non saillantes, pas de bordure.	17 1/2	6 + 6 1/4	12 1/2 11	8 1/2 10
12. D'un brillant mat, face immaculée, non bordée, nervures non proéminentes.	18	8 + 7	13 13 1/2	9 10 1/2
13. Grandes et petites macules blanchâtres le long des nervures ; couleur vert foncé, maté ; nervures faiblement marquées.	16	6 1/2 + 6	10 10 1/2	7 1/2 8
14. Vert clair, très peu de taches, nervures principales latérales très saillantes.	17 1/2	5 + 5 1/2	9 1/2 9	6 5 1/2
15. Vert terne, peu de macules, face mate, maculée plutôt vers le bord ; système réticulaire en partie saillant ; auricules presque horizontales.	16 1/2	8 + 5	11 12	8 1/2 9 1/2
16. Face luisante, vert foncé, sans macules ; toute la nervation foliaire distinctement saillante ; nervures principales colorées en jaune.	11 1/2	4 + 3 1/2	7 7 1/2	5 6

Caractères généraux de la face supérieure des feuilles	Longueur du limbe	Largeur du limbe	Longueur des auricules	Largeur des auricules
	CM.	CM.	CM.	CM.
17. Face luisante, vert clair, très peu maculée; nervures peu distinctes; auricules rabattues vers le bas.	12	5 1/2 + 4	6 6 1/2	4 4
18. Face luisante, vert clair, immaculée, bordée de violet, nervures non apparentes.	10 1/2	4 + 4	6 6	4 3 1/2
19. Face luisante, vert pale, très fortement maculée, nervures peu marquées jaunâtres.	16	5 1/2 + 7	13 11	10 8
20. Vert mat, macules rassemblées le long des nervures, dont les principales sont de couleur jaune	11 1/2	4 1/2 + 4 1/2	10 1/2 10	5 1/2 6
21. Feuilles d'un vert mat, bordées, n'ayant environ que 7 macules peu visibles	8 1/2	2 1/2 + 3	5 1/2 5	3 3
22. Le long des nervures, quelques petites macules; nervures distinctement saillantes; feuille jaune, bordée, planche I, fig. 1.	8 1/2	6 + 6	5 1/2 5 1/2	3 3
23. Vert glauque; principalement le long des nervures, larges macules étendues et blanchâtres; nervation non proéminente, incolore, sans bordure. Planche I, fig. 2.	11	5 1/2 + 5	7 1/2 8	5 1/2 5 1/2
24. Nervures remarquablement jaunes, feuille moyennement maculée (passage de la forme très maculée à système réticulaire non apparent à la forme immaculée avec système réticulaire très saillant et jaune); auricules pointues et écartées horizontalement.	15 1/2	plus de 6 + 6 1/2	11 1/2 10	7 1/2 7 1/2
25. Nervures d'un jaune intense; à part cela, feuille presque sans taches; auricules courtes et arrondies.	11	9 1/2	6 1/2 8 1/2	5 6 1/2
26. Nervures d'un jaune intense; feuille immaculée, vert pâle, épaisse; auricules rabattues vers le bas.	18 1/2	7 1/2 + 7	13 12 1/2	9 1/2 10

Forme du limbe foliaire. — Très variables aussi sont les formes du limbe foliaire, de sa coupe, de l'extrémité apicale, etc.; et les mêmes formes de feuilles n'appartiennent peut-être pas en propre à une seule et même espèce, mais elles se répètent chez beaucoup d'autres également, et de plus chez des espèces qui n'appartiennent

pas au genre *Arum*. J'ai vu de nombreuses Aracées qui, par la configuration de la feuille, ressemblaient absolument aux *A. italicum*, *A. Palaestinum* ou autres espèces du genre *Arum*; de nombreuses plantes mentionnées comme étant des *Arum* ne l'était pas du tout en réalité. — Schott, Engler et à leur suite presque tous les systématiciens, attachent beaucoup d'importance à la forme de la feuille pour la distinction des espèces; et cependant nous trouvons par exemple la forme de feuille admise comme typique pour *A. italicum* répétée aussi dans tout son développement chez *A. elongatum*, *A. Dioscoridis*, *A. orientale*; la forme typique de l'*A. maculatum* se retrouve chez *A. nigrum*, *A. orientale*, *A. elongatum* et même chez ceux des exemplaires des stations sèches de l'*A. italicum*. Une délimitation précise de la forme de la feuille servant de base aux distinctions spécifiques n'est pas naturelle ni suffisante, car des individus vivant dans des conditions analogues ou à peu près, peuvent présenter des feuilles tantôt à formes analogues, tantôt à formes très différente : selon le choix de l'auteur, il peut arriver qu'une forme soit admise à l'exclusion des autres et décrite comme typique, alors qu'elle n'aurait dû être envisagée qu'à titre d'exception et comme telle coordonnée au type réel, ce qui jusqu'ici n'a pas eu lieu, sinon d'une façon tout à fait insuffisante.

Forme du tubercule. — Dans la plupart des ouvrages, la classification principale des espèces du genre *Arum* était basée sur la forme des tubercules en « *disco-* et *oo-tuberosae* » : cette classification tombera immédiatement si, pour une espèce donnée, nous trouvons les deux formes de tubercules dans une même station ou dans des stations peu éloignées. Nous voyons en outre que la forme de la feuille, selon les diverses descriptions d'espèces, est circonscrite dans des limites qui ne sont pas naturelles, bien qu'elle change selon les conditions des stations. Il en est de même pour le tubercule. La forme de ce dernier dépend intimément des conditions d'espace et de la composition du sol. Lorsque j'ai commencé l'examen des espèces, je disposais tout d'abord de l'*A. maculatum* de la forêt de Vienne et du Prater. Le sol d'où j'ai arraché les tubercules est un terrain d'humus, très profond, presque dépourvu de pierres, par conséquent favorable au développement des parties de souches horizontales. De fait, presque tous les tubercules présentaient la forme d'un rhizome, étaient allongés, ovoïdes ou cylindriques. Je fus d'autant plus surpris lorsque dans mon pays (Moravie septentrionale), je déterrai des tubercules tout à fait aplatis en forme de disques et comparables à ceux de toutes les espèces d'*Arum* habitant des terrains pierreux. Ils étaient tellement serrés entre les pierres que je ne réussis qu'à grand peine à les sortir sans les endommager. Auprès de formes complètement aplaties je trouvais à la même place encore une quantité d'autres tubercules qui, dans un sol plus léger, s'acheminaient à la forme des tubercules de la forêt de Vienne. Donc, ici aussi, l'on constate une série de formes résultant des conditions du milieu ambiant, et cette constatation s'applique en tout cas à d'autres espèces, telles que l'*Arum orientale*, que je puis mentionner avec certitude. J'ai aussi vu des tubercules d'*Arum italicum* aplatis, discoïdes, dans la région du Karst (Dalmatie : à Spalato, Cattaro). Et comme le tubercule manifeste aussi chez d'autres espèces,

peut-être même chez toutes les espèces, en général, un polymorphisme répondant aux conditions du sol, l'on en peut conclure à l'abandon de ce caractère pour la classification.

Le pétiole, les gaînes des feuilles et le pédoncule floral sont sujets aux mêmes fluctuations, par rapport à la longueur et à l'épaisseur.

Forme et coloration de la spathe. — Plus importantes sont les variations affectant la forme et la coloration de la spathe; cependant elles sont beaucoup moindres que celles des feuilles, à l'exception de quelques cas particuliers. C'est ainsi que nous voyons des fluctuations dans la longueur du tube, dans la longueur et la largeur du limbe, dans la forme de leur pointe, ou dans leur coloration; elles n'ont donc de valeur pour la distinction des espèces que si l'on considère que les mesures des parties de la spathe sont en proportion directe d'abord avec la grandeur de la plante entière, ou au moins avec celle des feuilles (donc : grandes feuilles, grande spathe, etc.). Ici aussi nous trouvons une distinction dans les formes héliophiles et sciaphiles d'après la coloration des spathes; les premières (lumière) montrent des feuilles enveloppantes, verdâtres, dans beaucoup de cas ornées de larges bords colorés en pourpre (*A. maculatum, orientale, elongatum, byzantinum, Nickelii)*, ou des feuilles enveloppantes uniquement d'un pourpre noir et à grandes macules (*A. Palaestinum, hygrophilum, nigrum, Dioscoridis)*; les secondes (ombre), des feuilles enveloppantes blanchâtres ou blanches, étroitement bordées (*A. italicum, albispathum, orientale, maculatum)*. Toujours est-il que chez quelques espèces, la coloration de la spathe, et aussi, dans bien des cas, la longueur du tube et la forme de la spathe, peuvent très bien être utilisées pour distinguer les espèces.

Importance du spadice. — C'est le spadice qui offre le critère spécifique relativement le plus sûr, car il présente dans la longueur, la forme et la couleur de ses parties une variabilité beaucoup moindre que celle de tous les autres organes de la plante; sans doute, dans plus d'un cas (*A. nigrum, A. elongatum)*, certaines modifications sont possibles, qui ont servi de base à la distinction de nouvelles espèces; cependant ces expressions extrêmes se rattachent au type par des formes de transition.

La forme, la longueur, l'épaisseur et la coloration de la massue et du scape sont les meilleurs moyens de distinguer les espèces, si l'on se tient purement sur le terrain morphologique. De plus, les fleurs neutres présentent aussi dans leur forme et leur couleur, chez certaines espèces, de bons caractères taxinomiques; toutefois leur nombre et leur disposition sont d'importance secondaire (lorsqu'ils sont importants, on s'en aperçoit très particulièrement).

3. **RÉSUMÉ DES PRINCIPES DE DÉTERMINATION.** — Pour la détermination des espèces, on procédera de préférence de la manière suivante : 1. patrie (dispersion aréale); 2. couleur et forme du spadice; 3. couleur et forme de la spathe; 4. proportions de longueur des parties uniques de l'inflorescence; fleurs neutres (forme, couleur, nombre des verticilles, disposition).

ARUM Linné

Ce genre est restreint principalement en Europe, l'Asie Mineure et la partie voisine de l'Anatolie ; dans ces régions, il se rencontre aussi bien sur les côtes de la Méditerranée qu'à l'intérieur du continent et dans les montagnes.

Nous distinguons, en premier lieu, deux catégories d'espèces : 1° les une limitées à l'Europe ; 2° les autres à l'Asie Mineure. A côté de ces espèces (ou races) viennent des groupes d'espèces et de formes, pour la plupart à aire très restreinte, qui sont apparentées à l'une ou à l'autre des espèces à aire plus étendue, et qui pourtant s'en distinguent actuellement tant sous le point de vue phylogénétique que sous celui de l'aire locale. Des reliques endémiques, formes d'une extension tout à fait locale (presque toutes des plantes rares), s'y rattachent aussi. Quelques-unes d'entre elles seulement, types plus anciens phylogénétiquement, sont des espèces bien accusées ; les plus récentes constituent des groupes de formes comparables vis-à-vis du genre à ce que les formes de transition sont vis-à-vis des unités subordonnées ; comme elles se présentent actuellement partout aux limites aréales de deux espèces, c'est intentionnellement que, dans ce travail, j'ai réuni sous un nom choisi, déjà existant, toute une série de formes appartenant au même groupe spécifique : l'on peut ainsi maintenir d'une part une nomenclature générale comportant à son intérieur un aperçu des unités subordonnées, et d'autre part, tenir compte des relations systématiques naturelles. Cette conception est assez souple pour concilier la *liberté de l'espèce*, manifestée par la richesse des formes subordonnées, à son *développement évolutif*, accusé par l'enchaînement ± temporaire de remarquables et multiples formes intermédiaires ; elles offre en outre l'avantage d'être basée sur des études phylogénétiques serrées.

α) Sommaire

A). Groupe de l'*Arum maculatum*. — Europeæ. Spathæ lamina lanceolata seu late oblonga, acuminata ; appendix distincte stipitata, clava conica aut cylindroidea, stipite longiori aut æquilonga.

I. *A. maculatum* L. (sensu latiore).
(N° 1) 1) Race continentale : *A. maculatum* Mill.
(N° 2) 2) Race méditerranéenne : *A. italicum* Mill.
II. (N° 3) *A. Nickelii* Schott.
III. (N° 4) *A. byzantinum* Blume.
IV. (N° 5) *A. nigrum* Schott.

B). Groupe de l'*Arum orientale*.— Orientales. Spathæ lamina plerumque latitudine multo longior, angustata, rarius late oblonga. Appendix fusiformis, crassa, rarius clava cylindrica.

I. (N° 6) *A. elongatum* Steven.
II. (N° 7) *A. orientale* M. Bieb. (restreint !)
III. (N° 8) *A. albispathum* Steven.
IV. (N° 9) *A. creticum* Boiss.
V. (N° 10) *A. Wettsteinii* Hruby.

C). Groupe de l'*Arum Dioscoridis*. — Syriacæ. Spathæ lamina plerumque late-oblonga, rarius lanceolata, maculata aut immaculata. Appendix aut fusiformis, crassa, aut cylindroidea, spatha haud multo brevior.

I. (N° 11) *A. Dioscoridis* Sibth. et Smith.
II. (N° 12) *A. palæstinum* Boiss.
III. (N° 13) *A. hygrophilum* Boiss.
IV. (N° 14) *A. pictum* L. f.
V. (N° 15) *A. cyrenaicum* Hruby.

β). Considérations plus précises sur les séries évolutives (groupes) et leurs espèces.

A). Série évolutive de l'A. maculatum — Europe.

I. *Arum maculatum* Linné Sp. pl. ed. 1, p. 966 (1753) sensu latiore !

Spathe de couleur claire (verdâtre, blanchâtre); spadice apparent et longuement stipité; massue cylindrique ou conique, de couleur jaune ou violette, aussi longue ou plus ou moins longue que la tige qui atteint à peu près la moitié de son épaisseur. Spadice généralement plus long que la moitié et plus court que les deux tiers du limbe de la spathe.

Comprend deux races, dont l'une habite la zone méditerranéenne (*A. italicum*) et l'autre (*A. maculatum* sensu stricto) l'intérieur du continent et les étages supérieurs des régions littorales; à la limite, formes de transition !

1. Race Continentale :

(N° 1). — **Arum maculatum** Miller, Gard. dict.; ed. VIII, n° 1 (1768) sensu Milleri.

Foliorum lamina sæpius immaculata, rarius supra maculis nigro-purpureis conspersa. Tubus spathæ lamina æquilongus vel longior. Spathæ lamina lanceolata, acuminata, viridula, anguste purpureo-cincta aut plus minusve late purpureo limbata aut omnino virescens, immaculata, in individuis cum foliis maculatis quoque maculata. Appendix mediam spathæ superans, distincte et longe stipitata; clava purpurea, conica, stipite 2-3 longiori, lenni, flavo. Pedunculus petiolis æquilongus aut longior.

— Habitat in silvis et nemoribus totius fere Europæ mediæ et meridianæ.

Tanta hujus plantæ magnitudine vel et foliorum forma est varietas, ut maxime hinc ab omni inde tempore orta sit confusio et synonyma vix satis commode distingui possint. Schott, ut solvit formas hujus quoque plantæ magis quam ullus botanicus distinxit et species constantes esse censuit, imprimis spathæ colorem atque appendicis indolem, stipitis quoque et clavæ, longitudinem notas essentiales esse existimavit. Engler in DC., Mon. Phan., vol. II, p. 593-5 (1878).

Species natura sua revera distinctæ (surtout *A. maculatum*, *italicum* et *orientale* Visiani), attamen notis artificalibus difficillime discriminandæ. Clavæ proportio enim stipitem æquans, fœcundatione peracta in omnibus stipite longior evadit. Hæc semper plus minusve cylindrica.

Foliorum lobi in harum neutra directionem constantissimam servant..... Copiam et dispositionem staminodiorum quoque non constantem reperi. Folia immaculata vel insigne atropurpureo-maculata. Spathae lamina plus minusve maculis nigris conspersa aut immaculata, virescens, marginem versus varie purpureo-suffusa aut anguste purpureo-marginata aut omnino viridula. Species Schottii copiosae aliorumque autorum ex parte nec varietates nec formae certiores plantae valde divulgatae sunt. Visiani, Flora Dal., vol. I, p. 184 (1842).

Synonymie : *Arum vulgare* Lamarck, Fl. Franç., vol. III, p. 152 (1878), e p.

A. maculatum L. *vulgare*, Ascherson et Græbner, Syn. d. mitteleurop. Fl., vol. II, p. 374 (1902-4).

A. immaculatum Schott, Prodr. Aroid., p. 92 (1860).

A. gracile Unverricht, Verh. siebenb. Naturf., p. 173 (1854); Schott, Prodr. Aroid., p. 91 (1860); Fuss, Flora Transs., p. 645 (1866).

A. Malyi Schott, Prodr. Aroid., p. 93 (1860); Suppl. p. 67.

A. Zelebori Schott, Prodr., Ar., p. 94 (1860), e. p.

A. Besserianum Schott, Ö. B. Z., ann. VIII, p. 349 (1858). — Nyman, Consp. fl. Eur., p. 755 (1882) et d'autres auteurs pour autant que les localités indiquées sont celles des Balkans.

A. transsilvanicum Czetz, Erd. Mur. VI, p. 11 (d'après Simonkai, Enum. fl. Transsilv. p. 514).

A. Heldreichii, dans les Exsiccata de Heldreich.

A. intermedium Schur, Enum. plant. transsilv., p. 336 (1866).

A. orientale M. B., en tant que les localités indiquées sont celles des Balkans et des Alpes Transsylvaniennes qui ne se rapportent pas à *A. nigrum* ou *byzantinum*.

A. orientale Besser, dans J. Knapp, Pfl. Galiz. u. d. Buk., p. 78 (1874).

A. maculatum L., B. I. *Besserianum* Ascherson u. Græbner, Syn. d. mitteleur. Flora, vol. II. Abt., p. 376 (1904).

A. alpinum Schott. et Kotschy, B. Z. IX, p. 285 (1851).

A. maculatum L. γ) *alpinum* Engler in DC.; β) *angustatum* Engler in DC., Monog. Phan. vol. II, p. 593-5 (1879).

Il faut écarter toutes les indications qui en réfèrent à des localités du sud-ouest de la Russie, de la Russie méridionale et de l'Asie; pour le sud-ouest de la Russie, il se présente des faits certains mentionnés plus loin.

Figures : Dans tous les anciens livres de médecine et de droguerie, naturellement d'une manière souvent fort imparfaite. Les meilleures figures, d'après l'Herbier du Musée d'Histoire naturelle de Vienne, se trouvent dans Icon. Herb. Mus. Pal. Vind. nº 1266-77, 1278-80 (*A. intermedium*), 1240-41 (*A. Besserianum*), 1329-31 (*A. Malyi*), 1322-28 (*A. maculatum*), 1235-39 (*A. alpinum*); Rel. Schott. nº 377 (*A. Zelebori*), 392-95.

Il se trouve aussi de bonnes figures, soit en couleurs, soit en noir, dans les ouvrages botaniques les plus modernes; cependant toutes ces représentations sont passablement pareilles et quelque peu schématiques.

Plantes vues : l'Herbier du Musée d'hist. nat. et celui du Jard. bot. de Vienne possèdent des matériaux particulièrement riches en types de cette espèce, et provenant de presque toutes les parties de l'Europe.

Dans l'Herbier de Joanneum impér. et royal de Graz j'ai vu des exemplaires de différentes parties des pays alpins autrichiens, entre autres les intéressantes formes de transition amenant à l'*A. italicum*.

Dans l'Herbier du Jard. bot. de St-Pétersbourg j'ai trouvé : un exemplaire, récolté en Pologne (russe), à très courte massue et très long scape; deux exemplaires de la Pologne russe (nom de localité en russe), normaux, discotubéreux; et encore quelques autres exemplaires, avec des indications russes, probablement aussi de Pologne. — Comparez aussi page

Très satisfaisant et fructueux a été pour moi l'examen des *Arum* de l'Herbier Haynold (Musée National Hongrois, Budapest), qui contient des exemplaires extrêmement bien séchés de l'*A. alpinum* Sch. et K. des Alpes de Siebenburg (Alpes Rodnéennes, Marmaros, etc.), de l'*A. intermedium* Schur et de l'*A. transsilvanicum* Schott, des Alpes de Transsylvanie. L'on verra plus loin ce qu'il faut penser de ces espèces; ayant été récoltées avant complète fructification, leur examen a été très important pour moi. Dans cette même collection j'ai vu aussi de nombreuses formes de transition reliant l'*A. italicum* à l'*A. maculatum* Mill., notamment de la région de Fiume (in fagetis montis Klek prope Ogulin), se rapprochant davantage les unes de l'*A. maculatum* Mill., les autres de l'*A. italicum* (de beaucoup d'autres parties de la Croatie et de la Slavonie, aussi des maculées !) du pied méridional des Alpes Transsylvaniennes, de Siebenbürgen (Kronstadt, Zam, etc.) et du Banat.

Dispersion : L'aire de dispersion de cette race comprend dans la zone tempérée la province côtière atlantique et l'intérieur de l'Europe occidentale et centrale; elle manque complètement dans les plaines intérieures de l'Europe orientale ou russe, ne s'étend généralement pas au-delà du domaine des hêtres à l'est et au nord des Karpathes. Dans la province climatique du Pont (pays-bas hongrois, pays-bas de la presqu'île des Balkans et de la Russie méridionale) la race manque à peu près complètement.

A cette aire se rattachent : la presqu'île ibérique, la France, la Suisse, le nord et le centre de l'Italie, la Belgique, l'ouest et le sud de l'Allemagne, l'Autriche, les parties de l'Allemagne, de la Hongrie et de la Russie limitrophes des Karpathes, le nord et le centre des Balkans, au-dessus du domaine du climat maritime.

La race manque au N.-O. et au N.-E. du pays plat du nord de l'Allemagne (Nouvelle-Poméranie occidentale, dans la plus grande partie du Brandenbourg et de la Pologne, en Posen et en Prusse, dans les îles de la mer du Nord), mais elle s'avance par contre jusqu'au Danemark et en Suède[1]. Bien qu'elle soit une plante caractéristique des forêts européennes de hêtres rouges, cette race se rencontre cependant en des localités situées en dehors de ces forêts et attribuables en grande partie soit au retour à l'état sauvage d'individus cultivés, soit au maintien sur place de la plante après l'extermination du hêtre. Pour le premier cas, il convient de rappeler que dans les cloîtres, les jardins bourgeois, les promenades et parcs seigneuriaux, du nord de l'Allemagne tout spécialement mais aussi de l'Autriche, de l'Italie, de

1 Ascherson et Graebner. — *Flora des norddeutschen Flachlandes* (Berlin. 1898-99).

l'Espagne, etc., la forme à feuille tachetée en particulier a été cultivée dès les temps anciens comme plante curative, et redevenait trop fréquemment sauvage après l'abandon des jardins, sinon disséminée au loin par les oiseaux : partout où paraît seulement la forme à feuille tachetée, l'on peut affirmer l'origine naturalisée de la plante. Dans les localités spontanées, les taches apparaissent rarement et irrégulièrement, disparaissent pendant quelque temps, pour reparaître ensuite fortement ; chez les individus cultivés, les taches sont assez constantes.

Sous l'influence du climat maritime, la race se transforme finalement en *A. italicum*. Dans la zone de transition apparaissent des formes intermédiaires, par exemple au lac de Garde, au sud du Tyrol, à Gradiska, au sud de la Styrie, en Carniole (encore jusqu'à Sagor), en Croatie et en Slavonie[1]. Ces formes de transition se manifestent chez l'*A. maculatum* par une massue longuement stipitée et de couleur jaune pâle, une spathe quelque peu plus pâle, plus large, et la coupe triangulaire des feuilles charnues. Dans les Balkans, la zone de transition est très morcelée et sporadique. Les conditions d'acheminement du type méditerranéen dans cette race seront étudiées dans l'*A. italicum*. — Dans le sud, on n'arrive qu'à la forme de transition, de même qu'en Sicile, dans l'Italie méridionale, dans l'île de Crète (*A. creticum*, var. *lanceolatum* e. p., mentionné aussi comme *A. italicum* dans plusieurs herbiers) et d'Eubée[2]. Juste à cette limite de transition, les formes tachetées apparaissent très fréquemment parmi des individus non tachetés ou dessinés très imparfaitement : Cernagora (Herzegovine)[3], Dalmatie (prope Dernis et Cattaro), à de nombreux endroits en Croatie et Slavonie, en Sicile (comme *A. cylindricum* Gasp. e p.), au sud de la Styrie (Pöltschach) etc.

Reichenbach dit (cf. Icon., Flor. Germ. VII, p. 5, 1845) que la forme tachetée existerait dans les forêts touffues, principalement dans le sud, sur le littoral, dans la Haute-Italie, et ainsi de suite, tandis que la forme non tachetée serait répandue dans toute l'Allemagne ; nous trouvons les mêmes indications dans Ascherson et Graebner (Syn. etc., p. 374), dans le sens que, sous le nom d'*Arum immaculatum* sont comprises les formes transitoires acheminées vers l'*A. italicum* (appendice du fuseau jaunâtre ! etc).

Dans beaucoup d'endroits, l'*A. maculatum* Mill. présente à la spathe un large bord lavé de pourpre ; à plusieurs reprises on a considéré cette modification comme un caractère spécifique, mais sans autre motif plus plausible que celui résultant des nombreuses trouvailles de ces formes rougeâtres faites en particulier à l'est et au sud-est de la zone des hêtres, en Pologne, en Podolie, en Bulgarie, de même que dans les Balkans. Cependant, tous les exemplaires que j'ai eus entre les mains sous les noms d'*A. Besserianum, Zelebori, alpinum, transsilvanicum, Malyi* et autres, et qui n'appartenaient peut-être pas aux *A. nigrum, byzantinum* ou *orientale*, montraient dans tous leurs autres caractères une complète concordance avec la forme non colorée. Cette

1 Schlosser et Farkas. — Vukotinović, *Flora Croatica* (Agram, 1869).

2 C'est là que devraient aussi être rangées les plantes de la région subalpine de l'île de Madère.

3 J'ai eu sous les yeux de nombreux exemplaires qui montrent la possibilité du passage aux formes non tachetées.

coloration pourpre se retrouvait aussi dans les plantes de la Bohème, l'Espagne et la Suisse[1]. En prenant les unes pour les autres les trois espèces indiquées, on a provoqué une grande confusion quant aux indications de localités des contrées limitrophes sud-orientales données sans diagnoses.

Que de pareilles modifications puissent se produire, par exemple aux limites de la région de dispersion dans le sud et l'est, cela s'explique d'emblée par la rupture de l'équilibre due au changement de climat ; comparez aussi sur ce point les explications données dans la partie phylogénétique !

La frontière méridionale est délimitée dans le sens horizontal par les limites du climat maritime[2] ; cependant on rencontre cette race encore beaucoup plus au sud dans la région montagneuse et subalpine. [Sibthorp et Smith, Fl. Græc. Prodr. VIII, p. 245 (1806-73) in Peloponneso et Archipelagi insulis frequens] ; les indications relatives au sud des Balkans et aux îles demandent encore un examen attentif, avant de décider si elles se rapportent bien vraiment à la race.

On trouve des irradiations de la flore méditerranéenne jusqu'aux collines et sur les rives de l'Als, de la Czerna et de la Temes dans le Banat[3] ; c'est ce qui ressort aussi de l'examen des échantillons de l'*A. maculatum* Mill. de cette région, plus voisins de l'*A. italicum* par leur spathe grande, large, blanchâtre.

Là, la limite N.-E. et Est coïncide à peu près avec celle du domaine du hêtre. Dans les régions pauvres en hêtres de l'est de l'Allemagne (Brandenbourg, Posen, Pologne russe), la race de l'*A. maculatum* Mill. ne se trouve presque pas sauvage et rarement. Ce n'est que dans les forêts planitiaires de la Pologne méridionale (Russie), de la Podolie et de la Wolhynie qu'elle apparaît de nouveau plus fréquemment ; elle manque cependant complètement plus à l'est dans la Russie occidentale et dans la Petite-Russie. Dans les Karpathes et principalement dans les Alpes Transsylvaniennes, la race monte avec le hêtre jusque dans l'étage subalpin. Elle n'existe pas dans la région des pins à crochet (Schur, En. pl. transs., p. 336, 1866), comme cela a été indiqué plusieurs fois (*A. alpinum* !).

2. Race Méditerranéenne :

N° 2. — **Arum italicum,** Miller, Gard. dict. ed. VIII, n. 2 (1768).

Tubus spathæ lamina multoties brevior.

Spathæ lamina late oblonga, planiuscula, acuminata, albescens. Appendix longe et distincte stipitata, mediam spathæ haud superans ; clava cylindrica, obtusata, crassa, lutea, stipiti flavo æquilonga aut longior. Pedunculus petiolis brevior.

— Habitat in insulis Canariensibus, Madeira, in litore maris mediterranei Africæ septentrionalis, Hispaniæ, Galliæ, Italiæ, Dalmatiæ,

[1] C'est là qu'appartient aussi l'*A. pyrenaicum* L. Desf. (Lapeyrouse, *Hist. Albr. d. Pyr. pl.*, p. 143, 1813).

[2] Comparez les notes au bas des pages 131, note 2 et 132, note 4.

[3] Pax, Grundzüge d. Pflanzenverk. in d. Karp., in Engler u. Drude, *Veget. d. Erde*, II Bd. (1908).

Albaniæ, Græciæ, in insulisque maris Aegaei, in litore occidentali Asiæ minoris (Syriæ??).

Synonymie : *Arum italicum*, Lamark, Enc. meth., vol. III, p. 8 (1789); Lamarck et De Candolle, Fl. Franc., vol. 3, p. 152 (1805); Loiseleur, Flora Gallica, vol. II, p. 616 (1807), etc.

A. italicum, Wildenow, Linn. spec. pl. IV, p. 484 (1805).

A. italicum, Mill. var. *canariense* Engler in D. C., Mon. Phan., II, p. 592 (1879).

A. canariense, Webb et Berthelot, Phyt. Canar., vol. III, p. 293 (1836-50).

A. Numidicum, Schott, Syn. Aroid., p. 10 (1856).

A. divaricatum, Dulac, Fl. Haut. Pyr., p. 46 (1867).

A. cylindraceum Gasp. in Guss., Fl. Sic. Syn. II (1828), p. 597.

A. maculatum β *italicum*, Targioni, Inst. bot., 2e édit., vol. III, p. 269 (1856).

Figures : Curtis, Bot. Mag. xx. tab. 2432 (1823); Icon. Mus. Pal. Vind., nos 1282-93 et 1301-15, 1346-52, 1295-1300 (sous le nom d'*A. italicum ex-totovirens);* Rel. Schott, nos 64, 382, 383. A. Engler, Araceae, no 168.

L'introduction de ce travail a donné une courte description du polymorphisme foliaire affectant les différentes parties et la coloration des feuilles; c'est en se basant sur ces diverses modifications que Schott, entr'autres, a fait une série d'espèces autonomes et de variétés distinctes qui ont encombré considérablement la synonymie : *A. maculatum maculis candidis* (Cupani, Hort. Cath. 1696, et d'autres anciens botanistes), *A. albis venis* (C. Bauhin, Pin. Theatri Bot., Lib. V, 1658, et d'autres), *A. concolore* Schott, *A. extotovirens* Schott, *A. marmoratum* Schott (pro parte), *A. nebulosum* Schott, *A. ochronervum* Schott, *A. virescens* Stapf (e. p.) et d'autres, se rapportent aux dessins de la face supérieure de la feuille; *A. concinnatum* Schott (e. p.), *divaricatum* Schott et *angustatum* Schott, s'appliquent à la disposition des auricules par rapport au reste du limbe. Basés sur la dispersion aréale, il existe des noms tels que ceux d'*A. canariense, Numidicum, Byzantinum* Schott (non Clus.), *Herzegovinum* Beck., et d'autres.

Exemplaires et exsiccata vus : Dans mes voyages en Istrie, Dalmatie, Herzégovine, Bosnie, Grèce et Italie, j'ai eu amplement l'occasion de voir l'*A. italicum* en lieu et place et d'étudier l'abondance de ses formes, résultant des seules modifications très subordonnées aux conditions de grandeur des différentes parties envisagées.

Il existait, aussi bien dans l'Herbier du Musée Imp. et R. de Vienne que dans les autres Herbiers déjà mentionnés, des échantillons provenant de toutes les parties de l'aire de dispersion de cette race. En examinant ces matériaux, j'ai dû rectifier beaucoup d'erreurs commises dans la détermination : entr'autres, les formes de transition de l'*A. maculatum* Mill. étaient, pour la plupart, faussement indiquées; de plus, la race était maintes fois identifiée avec les *A. Byzantinum, Nickelii, creticum* et *albispathum*, ce qui peut facilement se produire avec des plantes d'herbier dont les espèces de ce genre ne sont que trop souvent mal pressées et insuffisante pour la détermination; il faut une étude de détail très précise pour éviter de telles erreurs.

L'indication très exacte de tous les échantillons d'herbier que j'ai

vus demanderait trop de place et serait d'ailleurs superflue ; les trouvailles faites en Grèce, en Turquie, dans les îles de la mer Egée et sur la côte occidentale de l'Asie Mineure sont seules intéressantes, parce que dans ces parties de l'aire la provenance paraît être très restreinte : Dr Conseiller Pauli, nº 342, récolté pour *A. spectabile*, de Chios; P. de Sintenis, Iter Thessalicum, 1896, Kalampaka (ad Guwebir); C. Haussknecht, Iter Graecum 1885, Akrocorinthe et Nauplie, récolté pour *A. vulgare*, à Cumani, près de Constantinople 1865 (Herb. Haussknecht). M. J. Bornmüller a eu l'amabilité de m'informer qu'il a récolté lui-même l'*A. italicum* sur sol asiatique, près d'Ephèse et à d'autres endroits; mais ce sont en réalité des *A. Nickelii*.

Toutes les autres trouvailles de ces régions que j'ai eues sous les yeux appartenaient à l'*A. Nickelii ;* les trouvailles indiquées dans la littérature devraient d'abord être réexaminées.

Dans l'Herbier Bornmüller, j'ai aussi trouvé un exemplaire de l'*A. italicum* (P. Sintenis et J. Bornmüller, Iter turcicum, 1891, nº 1119), de l'île Thasos (ad sepes, vulgato), qui montre cette nuance pourpre de la bordure caractéristique pour l'*A. Nickelii* (malheureusement je n'ai pas pu constatater la nature de la couleur de l'appendice en forme de massue très accentuée, comme le possède spécialement l'*A. italicum)*. Donc, ici aussi, la même apparence que dans l'*A. maculatum* Mill. à la limite sud-est de l'aire.

Dispersion : La zone « méditerranéenne » est caractérisée d'une manière si parfaite par quelques plantes typiques communes à toute cette région, que l'on est bien à même de fixer avec précision ses limites d'après la dispersion de ces plantes. Au nombre de ces plantes méditerranéennes typiques se trouve l'*Arum italicum*. Son aire de dispersion comprend les Canaries, les Açores et Madère, la côte nord de l'Afrique jusqu'au pied de l'Atlas et, avec des interruptions, vers l'est, jusqu'au désert, les côtes méditerranéennes d'Espagne, de France, d'Italie, les Baléares, la Corse, la Sardaigne et la Sicile, Malte, les côtes d'Istrie, de Dalmatie, d'Albanie et de Grèce; de plus la race se trouve aussi sur la côte est de la presqu'île des Balkans, dans les îles de la mer Egée, sur la côte ouest de l'Asie Mineure ; quant à sa présence en Syrie, il conviendrait de vérifier s'il ne s'agit pas plutôt d'une confusion avec quelques formes appartenant à l'*A. Nickelii*, qui peut être subordonné à l'*A. italicum*, mais sans être pour cela identifié avec cette race[1]. Pour élucider cette question, j'attends encore l'envoi d'exemplaires frais attribués à l'*A. italicum* et qui m'ont été promis de Syrie.

L'influence de la mer se manifeste très différemment dans le sens aréal et dans le sens hypsométrique jusque bien à l'intérieur du pays ; la composition du sol, sa configuration et les cours des fleuves favorisent, par places, une lointaine irradiation de la flore méditerranéenne et, partant, de la race qui nous occupe. Dans la zone de

[1] Comparez sur ce point les indications données dans : Ascherson et Gräbner, Syn., p. 377 ; Beck v. Managetta, Flora von Bosnien, etc., Teil I, localités diverses (1904) ; Christ. Veg. u. Fl. d. can. Ins., Bot. Jahrb. II (1885). Willkomm. dans Engler u. Drude, Veg. d. Erde, I Bd (1896) u. Beck, IV Bd (1901), localités diverses ; Formanek. Beiträge zur Flora des Bosphorus. Balkans u. Kleinasiens (1891), pl. I.

« transition » et dans les altitudes supérieures, où la chaleur diminue et l'humidité augmente, des formes qui tiennent le milieu entre *A. italicum* et *A. maculatum* Mill. apparaissent avec les formations silvatiques touffues. Lorsque l'influence de la mer cesse, la race méditerranéenne *A. italicum* passe finalement dans la race continentale *maculatum* Mill. Cet acheminement insensible des races s'observe dans tout l'ouest de la Méditerranée jusque dans le milieu de la péninsule des Balkans. Sans doute, là où, comme en Espagne et le nord de l'Afrique, la zone méditerranéenne se prolonge en ligne directe dans les steppes subtropicales, la zone humide et chaude de la forêt feuillue manque, *A. italicum* s'arrête très tôt et se restreint aux régions immédiatement voisines de la mer.

Pendant que, à l'ouest de la Méditerranée, sur le continent et dans les îles, la transformation successive de la race méditerranéenne en *A. maculatum* se poursuit avec une grande régularité, les conditions dans les Balkans sont beaucoup plus compliquées. Aussi dans le W. et le S. de la presqu'île balkanique le climat de la mer devient finalement un climat continental. Le maquis est rompu par la chênaie méditerranéenne, celle-ci s'y rattachant directement ou par l'intermédiaire d'un faciès de brousse de la forêt mésophyte. Mais cette succession est interrompue, en partie, par la main de l'homme dans la forêt, en partie par des facteurs climatiques. Dans les espaces resserrés, ces derniers se font sentir en plein et font naître des formes de végétation toutes particulières, telles que les landes de Dalmatie, les hautes steppes du Montenegro, la formation des broussailles en Bosnie et au Montenegro et le Karstwald[1].

En Istrie et sur toute la côte dalmatienne, de même que dans presque toutes les îles le long de ce littoral, l'*A. italicum* est généralement répandu. Lorsque, comme en Istrie, un passage a lieu du maquis à la haute forêt, la race pénètre parfaitement le long des chemins vicinaux jusque bien avant dans l'intérieur, et se transforme, finalement, comme dans les montagnes, en *A. maculatum* (par exemple au Mt-Maggiore, Mt-Ossera). Déjà, dans le Kaiserwald, près de Pola, j'ai pu observer des exemplaires d'*A. italicum* fortement acheminés vers l'*A. maculatum*. Dans les forêts du Karst aussi, qui se continuent à l'intérieur des terres dans la formation des chênes, l'*A. italicum* est généralement répandu, et il se trouve encore assez fréquemment dans la forêt de chênes en Bosnie. La limite nord du climat méditerranéen court à peu près de Goritz par Adelsberg, Bihacz, Blagaj, jusqu'à Konjica, de là, le long de la Narenta, dans la direction de Novibazar, Ruska, Krusèvac, Sophia, plus loin, du côté de Philippoli, Samboli, Bazgrad, Dobrudscha, jusqu'en Crimée, donc à travers toute la presqu'île au-dessous de 42° 30′ N., entre 500-900 mètres d'élévation[2]. Cette limite nord est aussi celle de l'*Arum italicum*, seulement on constate ici un plus grand nombre de formes de transition ayant encore davantage l'habitus de l'*A. italicum*. C'est là qu'appartiennent

[1] Krasan, die Bergheide der Südöstl. Kalkalpen, OE. B. Z. (1883). 4. B.
Beck von Managetta, die Vegetationsverh. der illyr. Länder, in Engler u Drude, die Vegetation der Erde, 2. Bd, localités diverses (1904).

[2] Adamovic, die mediterranen Elemente der Serbischen Flora, Englers Bot. Jahrb. XXII (1898).

aussi les exemplaires de Sarajevo décrits comme *A. maculatum* (massue jaune, par ci par là décolorée : Beck[1]) et les types de cette région donnés pour des *A. immaculatum* Schott par de nombreux auteurs[2]. En Bosnie, la flore de l'Europe Centrale pénètre jusque vers Sarajevo ; là, le passage s'effectue d'une manière régulière[2].

Dans l'Herzégovine, la race de l'*A. italicum* arrive le long de la Narenta jusqu'à Konjica et se transforme enfin en *A. maculatum*. Près de Mostar la race est encore fréquente[3].

En Serbie, la plante appartient à ces éléments méditerranéens qui pénètrent loin dans le nord (dans la haute vallée de Vardar) et colonisent dans la région basse.

Le maquis de la côte dalmatienne se continue vers le sud et l'est le long de la zone du littoral de la péninsule balkanique, s'élève souvent jusqu'à 400 mètres, aux contreforts des montagnes, pour se mélanger plus haut à la forêt mixte ou à la forêt de chênes. De 750 à 900 mètres commence la région des sapins, vers 1000 mètres la forêt touffue mésophyte, que s'élève jusqu'aux plus hauts sommets. Sur la plupart des hautes montagnes de la Grèce et du Péloponèse, d'imposantes forêts de hêtres atteignent jusqu'aux cimes et aux arêtes. Dans la zone littorale d'Albanie et de Grèce (région toujours verte de la zone dinarique et grecque, d'après Adamovic[4]), l'*A. italicum* est généralement répandu et abondant et s'élève sous l'influence du climat maritime jusque dans la région submontagnarde. A la limite inférieure de la région montagneuse s'accomplit insensiblement la transformation en *A. maculatum*, sans cependant que cette race parvienne complètement pure dans le sud des Balkans : même les exemplaires de la région limitrophe des sapinaies supérieures (d'après Adamovic et Halacsy) constituent encore des formes transitoires.

Dans le sud de la Serbie, qui est en contact floristique ininterrompu avec la Dalmatie et l'Herzégovine d'un côté, avec la Grèce et la Macédoine de l'autre, les formes d'acheminement à la race continentale s'observent partout à la limite du climat maritime mentionnée plus plus haut ; cependant l'aire de dispersion des deux races se resserre toujours plus vers l'est et les localités, surtout dans les montagnes, sont souvent éloignées les unes des autres.

Le maquis se continue, il est vrai, vers l'est jusqu'au Bosphore, cependant l'*A. Nickelii* semble ici remplacer l'*A. italicum*. On ne peut pas encore préciser actuellement dans quelle mesure ce fait ce produit.

Pendant mon voyage en Italie j'ai eu, cet été, l'occasion d'observer la transformation successive de l'*A. maculatum* en *A. italicum* dans de nombreux endroits des Appenins et des Alpes Sabines et de la voir confirmée dans des échantillons des parties les plus diverses de l'Italie et de la Sicile, conservés dans des grands Herbiers des jardins botaniques de Florence, Rome et Naples. Les études d'herbiers ont été particulièrement d'un grand intérêt. C'est ainsi que j'ai trouvé dans les herbiers mentionnés beaucoup de ces formes de transition, dont

[1] Comparez l'annotation, p. 130, note 1.

[2] Ascherson & Graebner, Syn. d. mitteleur. Flora, II Bd, p. 377 (1902-04).

[3] Fritsch, Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel. I. T., p. 157 (1909).

[4] Adamovic, Beitrag zur Kenntnis der pflanzengeogr. Stellung u. Gliederung der Balkanhalbinsel, in den Wiss. Erg. d. Int. Bot. Kongr., Wien, 1905.

quelques-unes portaient aussi des noms spéciaux d'espèces : par exemple, le Prof. Porta, à Florence, spécifiait à tort l'une de ces formes en 1889 sous le nom d'*Arum Facchini* (avec la diagnose : Differt ab *A. maculato* spadice flavo et foliorum forma, ab *A. italico* foliis viride-venosis ; confr. Facchini, Fl. Tir. austr.) ; il l'avait récoltée au sud du Tyrol, dans la vallée de Vestino, près de Breseiana (à environ 800-900 m.). Il en est de même pour l'*Arum provinciale* Sommier, qui se rapporte à une forme de transition fréquente dans les Abbruzzes (Mt-Cornu, Pouilles) et dans les hautes stations de l'Appenin, mais qui varie de la même manière que toutes les autres : cette forme, dont le nom doit être abandonné en tant qu'unité spécifique, est néanmoins très intéressante pour la systématique parce qu'elle réalise la réunion des formes variables du tubercule (tantôt ootubéreux, tantôt discotubéreux, avec degrés intermédiaires). Au mont Sincerio, près de Florence, il existe une forme de transition que tout non initié prendrait pour un luxuriant *A. maculatum*, d'autant plus que la massue est colorée en violet ; le port de toute la plante, la couleur et les proportions de la spathe sont cependant très semblables à ceux de l'*A. italicum*. En général, les formes de transition de la Toscane offrent une frappante analogie, voire conformité avec celles du N.-E. des Balkans, que Scott a nommées *A. Zelebori* ; mais d'autres circonstances empêchent, ici comme là, d'assigner à ces formes une place spéciale, car, à vrai dire, ces nuances dans les caractères ne frappent que le spécialiste : c'est mon opinion arrêtée qu'il ne peut pas être question d'une séparation. Des exemplaires de St-Silvestre, dans les Apennins avaient de belles feuilles maculées d'un violet noir, comme la variété tachetée de l'*A. maculatum* ; j'ai remarqué le même cas aussi chez des individus qui avaient été cultivés pendant plusieurs années au Jard. bot. de Florence ; cependant quelques feuilles isolées présentaient aussi, à côté des taches pourpres, de grandes taches blanchâtres. La panachure s'est ainsi conservée, bien que la race ait déjà passé à l'*A. italicum* par la longue culture, ou, ce qui est encore plus probable, la panachure propre peut aussi paraître spontanément chez l'*A. italicum*.

Dans l'Herbier du Jard. bot. de Naples, se trouvaient entr'autres des formes de transition provenant de la Calabre (près de la Madona di Pollino, à environ 1500 mètres), et que leur collecteur, M. le Directeur Cavara avait nommées *Arum lucanum* ; elles se rapprochent beaucoup de l'*A. maculatum*. Il en est de même pour les exemplaires déterminés *A. maculatum* L. var. *cylindraceum* par le Prof. Paglia : quelques-uns possèdent vraiment une massue un plus longue et une spathe plus pointue, cependant d'autres individus de localités semblable ou voisines (par exemple Monte dei Fiori) accusent de nouveau une intime connexion avec l'*Arum maculatum*. Certains exemplaires d'*A. italicum* qui d'après les indications de M. l'assistant, croissent spontanément en masse dans l'île d'Ischia, m'ont profondément frappé par leur panachure d'un superbe violet, seul caractère les distinguant des formes typiques de l'*A. italicum*. Gussone d'ailleurs les avait déjà récoltés en 1835, près de Ponti-Rossi. Toujours est-il que leur existence isolée dans cette île est extrêmement remarquable. Une forme pareillement panachée croît aussi à Corfou à l'état sauvage : Spreitzenhofer, iter Jon. sec. 1878, n° 12 (dans les bois d'oliviers, près de San Deca, Herb. Mus. Nat. Hung.).

Les plantes d'herbier désignées sous le nom d'*A. cylindraceum* étaient pour la plupart des formes de transition se rattachant étroitement à l'*A. maculatum*, race vulgaire, tandis que d'autres rappelaient au contraire l'*A. italicum* par leur port et par la couleur des parties de l'inflorescence. Parlatore a désigné lui-même sous le nom d'*A. italicum* quelques-uns de ces exemplaires récoltés en Sicile.

J'ai obtenu les mêmes résultats en examinant l'Herbier Haussknecht, qui possède beaucoup de formes de transition venant d'Espagne, de France, d'Italie et des Balkans, dont quelques-unes montrent également la panachure d'un pourpre noir; il s'y trouvait aussi un *Arum italicum* tacheté.

II. (N° 3). — **Arum Nickelii** Schott, Prod. Aroid., p. 85 (1860). (Groupe.)

Foliorum lamina varie griseis aut albide-viridibus et albide-flavis maculis marmorata, aut omnino viridis, immaculata.

Spathæ tubus triplo quadruplove brevior, lamina late-oblonga, acuminata, intus flavovirens et juxta margines utrinque purpureo-suffusa aut ex-toto purpurascens. Spadix mediam latæ spathæ superans; appendix breviter, sed distincte stipitata, stipite cylindrico, crasso, luteo vel purpurascente; clava stipite 5-8 plo longior, conico-digitiformis, crassa, purpurea aut purpurascens, rarius lutescens. Pedunculus petiolis brevior, sæpe purpurascens ut petioli.

Habitat in insulis maris Aegaei, in litoribus planitieque Graeciæ, Turciæ (Macedoniæ, Thraciæ), Asiæ minoris occidentalis, Syriæ (?).

Synonimie : *A. concinnatum* Schott, Prod. Ar., p. 87 (1860).

A. italicum Mill. γ *concinnatum* Engler in D C., Mon. Phan. II, p. 592 (1879).

A. Byzantinum Schott, Prod. Aroid., p. 86 (1860).

A. marmoratum, Prod. Aroid., p. 85 (1860).

A. italicum Mill., de quelques auteurs isolés; la confirmation que les localité indiquées sont attribuables à l'*A. Nickelii* plutôt qu'à l'*A. italicum*, n'est pas encore certaine pour le moment.

A. ponticum Schott in Bonpl., p. 148 (1862); Unger u. Kotschy, die Insel Cypern, p. 210 (1865).

Figures : Schott, Icon. Aroid., tab. 34-36, 37-40; Icon. H. Mus. Pal. Vid., nos 1243, 44, 50, 59, 60, 1334-40, 1242; Rel. Schott, nos 385, 386, 492.

Exsiccata : J. Bornmüller, Lydiæ et Cariæ pl. exsicc. 1906, n° 10029, Ephèse (dans les ruines de la mosquée grecque Selim). Th. Kotschy, Iter Cilico-Kurdicum (1859), Suppl. 365, Constantinople (Bujukdere ù. Kudikoj); n° 739, sous les noms de *A. Trapezuntinum* Schott et *A. Nickelii* (739), de Chypre (in fauces montis Troodos prope Fini), et 181, Chypre (inter Larnaca et Ormidia). J. Dörfler, Iter Turcicum sec. 1893, n° 568, sous le nom d'*A. italicum*, Macédoine (inter frutices prope Severni). El. Reverchon, Pl. de Crète, 1884, n° 172, sous le nom d'*A. byzantinum* Schott (Kissamos) et 1883, n° 172, sous le nom d'*A. creticum* (Canée).

De plus, j'ai vu dans l'Herbier du Musée d'Hist. nat. de Vienne plusieurs exemplaires de Naxos, Chypre, Grèce (de stations diverses, récoltés en partie par Formanek), de Thrace et de Macédoine, un

unique exemplaire de Syrie; il y avait aussi quelques exemplaires récoltés en Asie Mineure par Formanek (Menderez, Brousse). L'*A. Byzantinum* Schott f. cret. de l'Herbier de Florence (Dr C. Baenitz, Herb. Eur, nº ?, Kissamos) se rattache aussi à l'*A. Nickelii*. Les plantes réunies sous le nom d'*A. Nickelii* ressemblent entièrement à l'*A. italicum* par le port, la grandeur et la forme des feuilles et de la spathe; elles s'en distinguent pourtant parfaitement, en outre de la nuance pourpre, souvent très restreinte, de la spathe, par la massue épaisse, longue, conique, deux à trois fois aussi longue que la massue cylindrique de l'*A. italicum*. Cependant les formes grecques et macédoniennes surtout se rapprochent souvent tellement de l'*A. italicum*, qu'une distinction n'est possible que pour le spécialiste.

La séparation entre les deux types *A. italicum* et *A. Nickelii* résulte surtout de l'examen phylogénétique. Déjà l'analyse de l'aire de dispersion de ces deux plantes permet de reconnaître qu'elles présentent un lien entre les espèces européennes et asiatiques.

Toutes les formes qui appartiennent à l'*A. Nickelii* sont méditerranéennes et se restreignent surtout dans leur dispersion à la ligne de côte et à la région immédiatement avoisinante; c'est une plante typique des maquis de cette région. Vers l'ouest, elle arrive à peu près jusqu'en Thessalie et l'orient extrême du Péloponèse, vers l'est jusqu'au pied des lignes de montagnes de l'Anatolie, et vers le sud jusqu'au Taurus. Elle paraît croître aussi en Syrie, isolément et rarement.

Les exemplaires de l'Herbier de Florence récoltés par Heldreich « in petrosis montis Pentelici » près d'Athènes, et désignés comme *A. orientale*, sont à mon point de vue des *A. Nickelii*.

Dans mes études d'herbier j'ai encore reconnu qu'en Crète aussi l'*A. Nickelii* s'élève dans les montagnes; par ce fait, il se modifie beaucoup, et la plante de montagne ressemble à s'y méprendre à un *A. maculatum* Mill. si on ne la considère que superficiellement. Puisque l'*A. italicum* aussi, ou des formes de l'*A. Nickelii* extraordinairement rapprochées de l'*A. italicum*, existent en Crète et montent de même dans les montagnes, se transforment en une forme montagnarde qui ressemble entièrement à cette dernière espèce (en cela tout à fait comme l'*A. italicum* en *A. vulgare* plus loin à l'ouest et au nord), ce n'est que par un examen très attentif qu'il est possible de séparer les uns des autres représentants de l'*A. Nickelii* et de l'*A. italicum* domiciliés dans les montagnes. Or, comme l'*A. Nickelii* et l'*A. italicum* sont intimément liés au point de vue phylogénétique, et que la dernière plante dérive de la première (voir plus bas), l'erreur que l'on commet est très minime, quand on identifie ces formes de montagnes avec les formes de transition conduisant de l'*A. italicum* à l'*A. maculatum* Mill. Un caractère de distinction relativement bon des formes montagnardes de l'*A. Nickelii* est l'absence de la zone pourpre dans le tube (cependant cette remarque n'est valable que pour les plantes que j'ai vues). Les exemplaires récoltés par Reverchon sous le nom d'*A. creticum* f. *lanceolatum* doivent être placés sans restriction avec l'*A. maculatum* Mill.; par contre la plante désignée comme *H. Byzantinum* (Plantes de Crète, 1884, nº 172) doit être l'*A. Nickelii*.

III. (Nº 4). — **A. Byzantinum** Blume in Rumph. I, p. 121 (1835).

Spathæ tubus lamina triplo brevior; lamina late oblonga, acuminata, aut viridula marginibusque atropurpureis aut marginem versus purpureo-suffusa aut ex toto purpurascens. Spadix mediam spathæ haud attingens; appendix stipitata, stipite cylindrico purpureo; clava cylindroidea, crassa, violacea, stipiti æquilonga. Organa neutra pallide-violascentia, deinde livida.

Pedunculus petiolis brevior aut æquilongus.

Habitat in regionibus inferioribus in planitiæque Serbiæ, Bulgariæ, Macedoniæ, Rumeliæ, Thraciæ.

Synonymie : *A. Byzantinum* Schott in Ö. B. Wochenbl., III. Ig. nº 27, p. 213 (1857) e. p.

A. italicum Mill. *byzantinum* Engler in D. C., Monogr, Phan., vol. II, p. 593 (1879), e. p.

A. Zelebori Schott, Prodr. Aroid., p. 94 (1860); Suppl., p. 67, e. p.

Figures : Je n'en connais aucune. Les figures de Schott, dans l'Herb. Mus. Pal. Vind. appartiennent à l'*A. Nickelii* Schott.

Exemplaires et exsiccata vus : Dörfler, Iter Turcicum sec. 1893, nº 508, récolté par Zelebor, en Macédoine. Peut-être *A. Mulyi* Schott, dans Sintenis, Iter Thessalicum 1896, nº 1542 (Herb. Haussknecht) de l'île des Amazones, Chalki (près de Constantinople) appartient-il aussi à l'*A. Byzantinum*.

Comme port général, la plante ressemble, dans les stations très favorables (humides et chaudes), à l'*A. italicum*; à part cela, elle se rapproche davantage de l'*A. nigrum* et aussi de l'*A. maculatum* Mill. Elle se distingue facilement du premier par la spathe nuancée de pourpre; de l'*A. nigrum* par la spathe largement ovoïde, jamais d'un pourpre aussi intense, et par sa massue épaisse; de l'*A. maculatum* Mill. par l'appendice court, la forme de la massue et de la spathe. Dans les endroits ombreux, la spathe devient blanchâtre, mais le bord reste toujours lavé de pourpre et la massue est de couleur violette. Cette espèce se distingue des plantes du groupe de l'*A. Nickelii* par un port plus grêle, plus bas, par la massue petite, cylindrique et par l'axe mince de la massue. Elle offre la plus grande analogie avec l'*A. orientale* de la région du Caucase, et ce n'est que l'étude de leur développement respectif qui nécessite une séparation de ces deux espèces. Cette analogie a amené beaucoup d'auteurs à subordonner l'*A. Byzantinum* à l'*A. orientale;* mais comme ils l'ont fait aussi avec l'*A. nigrum* et avec quelques formes de variation tout à fait sans importance de l'*A. maculatum*, les simples indications de localités sans diagnoses deviennent inutilisables. Par conséquent, une délimitation plus exacte de l'aire de dispersion n'est actuellement pas possible; cependant cette aire pourrait à peu près comprendre la partie macédonienne et albanaise de la zone planitiaire illyrique, puis la région basse de la zone pardo-pindique et de la zone dazique intérieur de l'Albanie et de la Macédoine nord-est de la Serbie, la Bulgarie au nord du Danube, et presque toute la Roumanie (il faut encore attendre de savoir si l'*A. Byzantinum* y existe)], la région des forêts mixtes dans la presqu'île des Balkans, comprenant la zone égéico-thracique (des Thermopyles à Constantinople) et la zone moésique (sud-est de la Serbie, partie orientale de la

Vieille-Serbie, tout le sud de la Bulgarie)[1]. La localité la plus occidentale à moi connue est située dans le sud de la Serbie (Pejackawica et Kragujevac[2]), dans la région des formes de transition de l'*A. italicum* en *maculatum*. J'ai vu aussi des plantes de Macédoine, Grèce, Bulgarie et Roumélie (Philippopoli). La panachure de la feuille, tantôt d'après le modèle de l'*A. maculatum*, tantôt d'après celui de l'*A. italicum*, se rencontre fréquemment, la première chez les individus grêles, la seconde chez les individus grands et luxuriants.

Dans la zone roumélique du Pont-Euxin (côte ouest de la mer Noire jusqu'à la Dobrudscha), l'espèce manque complètement, de même que dans les îles de la mer Egée. Cela s'explique très facilement par l'histoire phylogénétique des espèces, traitée en détail plus loin.

IV (N° 5) **Arum nigrum** Schott, Œst. Bot. Zeit. VII Jahrg., p. 213 (Wien 1857). Groupe.

Spathæ lamina tubo duplo longior, late ovato-oblonga, acuminata seu lanceolata, aut ex toto nigro-purpurea, aut viridula latisque purpureis marginibus, aut marginem versus purpureo-suffusa. Spadix mediam spathæ superans. Appendix stipite manifeste cylindrico, atro-purpureo; clava stipite æquilonga aut duplo vel triplo longior, conico-digitiformis aut cylindroidea, nigropurpurea. Organa neutra superiora tantum 1-3 cyclis, carneo-rigida, crassa, atro-purpurea. Pedunculus petiolis brevior.

Habitat inter saxa calcarea et in argillosis montium Dalmatiæ, Montenegrorum, Serbiæ, Herzegovinæ.

Synonymie : *Arum orientale α nigrum* Engler in DC., Mon. Phan. II, p. 586 (1879).

A. orientale var. *nigrum* Beck v. Managetta in Engler und Drude, Veg. der Erde, III. Bd. pl. I. (1901). — Ascherson u. Græbner, Syn. d. mitteleur. Fl., 2. Bd. 2. Abt., p. 374 (1904).

A. orientale Visiani, Flor. Dalm. I. Bd, p. 185 (1842).

A. variolatum Schott, Prodr. Aroid., p. 81 (1860).

A. Petteri Schott, Prodr. Aroid., p. 95 (1860); Syn. Ar. I 12 (1886).

A. pictum Petter, Bot. Wegw., p. 114 (1832).

A. longisputhum Reichenbach, Icon. Fl. Germ. VII, p. 5 (1845); Nyman, Consp. fl. Eur., p. 755 (1878-82); Maly, En. pl., p. 743.

A. orientale M. B. β *Petteri* et γ *elongatum* Engler in DC., Mon. Phan. II, p. 587 (1879).

Exemplaires et exsiccata vus : J. Pantocsek, Iter herceg.-crnogor. 1872, sous le nom d'*A. Petteri* (Trebinje); Engler, Araceæ n° 300, sous le nom d'*A. orientale* M. B., Herzegowine (Trebinje); n° 176, sous le nom d'*A. orientale* M. B. γ *elongatum*, Herzegovine. Coll. Reichenbach, n° 26, 38, 59, 60 et 62 (dans l'Herb. Mus. Hist. nat. Vienne), Dalmatie. Schott, Aroid. (Mus. impér., Vienne), Montenegro (Negus), Krivozie (Dalmatie), et de nombreux exemplaires sans indications de localités.

[1] Distribution d'après Adamovic, Beitrag ü. s. f.; comparez avec *A. nigrum*, note au bas de la page 25.

[2] Dr K. Fritsch, *Neue Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel*, I. Teil, p. 175 (1909).

Dans l'Herbier du Hofmuseum de Vienne, j'ai aussi vu des échantillons des montagnes de Dalmatie, récoltés par Neumayer (comme *A. pictum*); du M^t^-Mosor et de la Krivozie en Dalmatie (comme *A. longispathum*), avec une longue spathe pointue, verdâtre, bordée de pourpre, mais aussi avec une spathe tout à fait pourpre et un épais appendice presque aussi long que la spathe, de couleur violette ou brunâtre, ainsi que quelques formes intermédiaires aux plantes normalement développées; de Spalato et de Raguse, sous le nom d'*A. Petteri*.

Figures : Schott, Icon. Ar., tab. 37,38; Reichenbach, Ic. Fl. Germ., VII Bd, tab. 10. — Icon. Mus. Pal. Vind., n^os^ 1446-51, 1485-6, 1407-10, 1401,6; Reliquiæ Schott, n^os^ 381, 401, 402.

L'*A. nigrum* est une relique endémique du N. O. des Balkans. Il habite la région montagneuse (700-1400 m.; forêt de broussailles, forêt de hêtres, pâturages rocheux), et la région préalpine (Velebit; lisière de forêt) de la zone de Liburnie (jusqu'aux chutes de Kerka)[1]; il croît pareillement dans la région montagneuse, submontagneuse, préalpine, et jusque dans la région alpine (formation des hêtres et landes rocheuses à Orjen, Lovcen, Vermac, où je l'ai récolté moi-même) de la zone dinarique jusqu'à la mer Ionienne, où il est toutefois très disséminé, sans pourtant jamais manquer sur de grandes distances[2]. J'ai aussi récolté cette plante dans la Zupa, près de Cattaro. L'espèce se rencontre le plus fréquemment dans la zone illyrique (région de l'Europe Centrale), aussi bien à l'étage inférieur que dans les étages moyens et élevés de l'Herzégovine, du Montenegro, du Sandjack, du S. O. de la Serbie et de l'Albanie, tant dans les forêts touffues de l'Illyrie que dans les pâturages rocheux; cependant c'est dans ces derniers pays que l'espèce atteint sa limite orientale et méridionale[3].

Dans l'Herzégovine elle se rencontre très souvent dans les mêmes localités que l'*A. italicum*, par exemple dans les broussailles au bord des chemins autour de Mostar, ou dans les fentes humides des rochers aux endroits ombragés autour de cette ville; la plante s'élève là jusqu'à 1 m. de haut, elle est très touffue et presque charnue; la spathe, grande et d'un pourpre tirant sur le noir, ressemble tout à fait par sa forme, comme toute la plante par son port, à celle de l'*A. italicum*. Plus les conditions du sol sont mauvaises, plus la localité est sèche et exposée au soleil, et plus le port est élégant; la plante ressemble alors tellement à l'*A. maculatum* que, sans inflorescence, ces deux espèces ne peuvent pas être distinguées l'une de l'autre. Ici et là apparaissent des formes tout à fait mal venues dont je n'hésiterais pas à faire des

[1] La distribution est faite d'après Adamovic, Beitrag zur Kenntnis der pflanzengeogr. Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel, in « Wiss. Ergebn. d. int. Kongr. Wien 1905 ».

[2] M. le juge ecclésiastique Jacob Nussbaumer à Sarajevo a eu l'amabilité de me faire part de ses observations personnelles sur ce sujet.

[3] Dr Ginzberger und Maly, I. Exkurs. in die illyr. L. (im Führer z. d. wissensch. Exkurs. d. II. Bot. Kongr. Wien 1905) p. 135. — Murbeck, Beiträge zur Kenntnis der Flora von Südbosnien u. d. Herzegowina (Lund, 1891) a. m. St. — H. Lindberg, Iter Austrio-Hungaricum (Helsingfors, 1906). — Beck. v. Managetta, Flora von Südbosnien u. d. angrenz. Herzegowina, in Annalen des k. k. naturh. Hofmuseums (Wien, 1886-7), a. m. St.

Ascherson u. Græbner, Syn. l. c.

espèces propres si je n'avais pas vu moi-même toute une série de formes intermédiaires de la même station. Dans les superbes illustrations qui accompagnaient les plantes de l'Herbier du Hofmuseum de Vienne, quelques-unes de ces formes de Schott ont été reproduites par l'image : tous les tons des couleurs des spathes verdâtres, pourpres, jusqu'au pourpre noir, sont indiqués, et les mêmes qualités de rendu

Fig. 1. — *ARUM MACULATUM* L., avec tubercule aplati en disque (de la Moravie septentrionale ; cf. p. 121).

se retrouvent chez le spadice et la massue dans leurs longueurs et colorations variables. La même chose se répète pour l'*Arum elongatum* : ici aussi, les formes bizarres et des conditions toutes particulières doivent avoir exercé leur influence ; cela ne peut certainement pas s'expliquer par les conditions actuelles régissant la station, car de si petites nuances n'offriraient pas une telle répercussion. Mais si nous prenons en considération le fait spécial que cette plante s'est maintenue dans les localités les plus diverses, toutes ces transformations de la forme typique s'expliquent par les changements de climat et du tapis végétal dans les différentes phases glaciaires que l'espèce a dû subir. (Détails dans la partie phylogénétique),

Si l'on transporte la plante dans de très bonne terre de jardin, elle devient particulièrement belle et fournie ; dans ce cas le violet-noir de la spathe se dissout aussi en grandes taches et les plantes ressemblent alors à l'*A. Dioscoridis*.

Dans les îles de Quarnero, cette plante n'existe pas, quoiqu'elle soit mentionnée, par exemple du M^t^ Ossero. Dans l'Herbier de M. le Conseiller des Écoles Haracic — qui est bien après Marchesetti le meilleur connaisseur de la flore de Lussin — j'ai vu des échantillons d'*Arum* de la forêt du Karst, du M^t^-Ossero, que j'ai reconnus pour des *Arum maculatum*, avec la remarque qu'ils représentent en somme des formes de transition de l'*A. italicum* au *maculatum* Mill., que le spécialiste peut seul reconnaître comme telles, car elles se différencient d'une manière très minime de l'*A. maculatum* Mill. L'*A. italicum* s'élève sur les pentes orientales jusqu'à 500 m. à peu près et se montre sur le versant occidental en même temps que l'*A. maculatum* désigné. Cette apparence spéciale, qui se montre aussi dans beaucoup d'espèces d'autres genres, s'explique par de très remarquables migrations et transformations de la flore de Lussin en particulier, sur laquelle je reviendrai d'une manière suivie. Comparez aussi mon mémoire « Der M^t^ Ossero auf Lussin » dans Allg. Bot. Zeit., Jahrg. 1912, VI. Heft.

B). Série évolutive de l'Arum orientale. — **Orientales.**

1. (N° 6). — **Arum elongatum** Steven, Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, t. XXX, p. 67 (1857).

Spathæ lamina lanceolata, acuminata, latitudini multo longior, angustata, intus aut ex toto nigro-purpurea, aut in mediam virescens et late nigro-purpureo-limbata, aut plus minusve marginem versus tantum purpureo-suffusa. Appendix fusiformis, crassa, haud multum spatha brevior, nunquam et in herbis exiguis mediam spathæ attingens, indistincte breviterque stipitata ; intense purpureo-violacea aut nigro-purpurea, deinde brunnea.

Habitat in regionibus præcipue montanis et subalpinis Asiæ minoris, Caucasiæ, Persiæ, Turkestani, Afghanistani, Syriæ ; descendit autem et in regiones inferiores in planitiemque.

Synonymes : *Arum rupicola* Boiss., Schott, Prodr. Aroid. p. 97 (1860); Engler in DC., Monogr. Phan. II, p. 589 (1879).[1]

A. maculatum var. *caucasica* Willd. Sp. pl. IV, p. 483 (1805).

A. hygrophilum β *rupicola* Boiss., Fl. or. V, p. 37 (1872).

A. detruncatum C.-A. Mayer, in Schott, Prodr. Aroid., p. 80 (1860); Boissier, Fl. or. V, p. 36 (1872).

A. Nordmannii Schott, Synon. Aroid., p. 12 (1856).

A. Jacquemontii Blume, Rumphia I, 118 (1835).

A. Griffithii Schott, Syn. Aroid., p. 15 (1856); Boissier, Fl. or. V, p. 36 (1872); N.-E. Brown, Journ. Linn. Soc. XVIII, p. 257.

A. incomptum Schott. Prodr. Aroid, p. 88 (1860), nº 21.

A. melanopus Boissier, Fl. or. V, p. 40 (1872).

A. conophalloides Schott, Prodr. Ar., p. 97 (1860).

A. rupicola var. *conophalloides* Engler in DC., Monogr. Phan. II, p. 589 (1879).

A. detruncatum β *conophalloides* Boissier, Fl. or. V, p. 36 (1872).

A. Kotschyi Boissier et Hohenacker in Diagn., Ser. I, f. 13, p. 8)1853); Kotschy, die Vegetation des westl.-Elbrus bei Teheran (Wien 1861), p. 13, 18, 26.

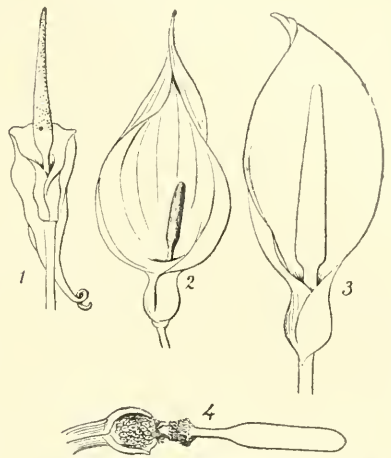


Fig. II. — Inflorescence des *Arum elongatum* (1), *A. byzantinum*(2), *A. Nicketii* (3) et *A. italicum* (4).

A. Kasrunicum et *virescens* Stapf, dans l'Herbier du k. k. Hofmuseum, Wien.

Sous le nom d'*A. orientale* Marsch. Bieberstein, Flora Taur.-Cauc. II, p. 407 (1808), dans la plupart des Herbiers et des rapports botaniques.

A. orientale γ *elongatum* Engler in DC. Monogr. Phan. II, p. 587 (1879).

Figures : Icon. Herb. Mus. Pal. Vind., nºs 1380-93, 1430-2 *(A. detruncatum)*, 1344 *(A. Nordmannii)*, 1398 *(A. Jacquemontii)*, 1379 *(A. Griff.)*, 1275 *(A. incompt.)*, 1261 *(A. consobrinum)*. 1365 *(A. conoph.)*. Reliquiæ Schott. 404, 387, 390, 398. — Fig. II : 1 (Inflorescence).

Exsiccata et Exemplaires vus : 1. Herbiers de Vienne (k. k. naturhist. Hofmuseum; Bot. Garten); herbiers particuliers: Theod. Kotschy, Iter Cilicico-Kurdicum 1859, Suppl. 441 (pl. ex montibus Kassan Oghlu, sous le nom d'*A. albinervum* Kotschy, et inter Sis et Beilankoj in jugo Hurdum, alt. 2000 ped. dieb. Maii); Nº 725, sous le nom d'*A. Kotschyi* in fauce Dudera montis Elbrus Persiæ borealis; Suppl. Nº 68ª, Suppl. 28 et 81 (crescit in montibus Kassan Oghlu); Nº 725, Plantæ Persiæ borealis (ad pagum Dudera prope Teheran, frequens); sous le nom

[1] Les lieux d'origine appartiennent cependant à l'*A. hygrophilum*.

d'*A. conophalloides* près de Gulleck, Karli Boghas (ad Su Nedere, alt. 5000 p.; ad pagum Gorumse in devexis versus Sarum flumen, alt. 3000 p.; inter Beiankoj et Gorumse, alt. 4000 p., Mai). — *A. ciliicicum* Kotschy et *A. quellekeuse* Kotschy (Herb. Hort. Bot. Imp. Vind.).

P. Sintenis, Iter orientale 1894, n° 5575, in Armenia turcica; 1888, n° 1218, sous le nom d'*A. conophalloides*, Kurdistan (Kanaki, ad riv., 29, V); 1889, n° 795, Karput in Armenia turcica (Baslutasch. 5.4.); Iter transcaspico-persicum 1900-01, n° 1421, sous le nom d'*A. elongatum* M. B.!, Persia borealis (prov. Asterabad, in silva supra Wonischtepe, 7. I. et 24. III, 1901); Flora orientalis, Prov. Cappadocia (Thyanitis), alt. 1300 mèt., leg. W. Siehe; Iter orientale 1894, n° 5575, sous le nom d'*A. Dioscoridis* S. S., de l'Arménie turque (sans doute par erreur, puisque plus haut le même numéro, avec les mêmes indications, est nommé *A. conophalloides*.

E. Zederbauer. Voyage à l'Erdschias-dagh (Argaeus) 1902 (Argaeus, dans le le voisinage de la chute d'eau au-dessus de Tschomakly, c. 1800 mèt., Juin 1902; sur les pentes au nord de Soisoly, environ 1600 m.), nombreux exemplaires. Th. Strauss, Flora of Sultanabad (Perse occidentale), sous le nom d'*A. conophalloides*, 31. 5. 1890 (dans un ravin du Rasbun, près du village arménien Abbas Abar). Herb. Hooker, sous le nom d'*A. incomptum*, d'Erzeroum (Mt Zorab). Herb. Horti Petrop., sous le nom d'*A. consobrinum*, provenant du Caucase. Herb. Mus. Pal. Vind., sous le nom d'*A. Kasrunikum* Stapf, de Kuh Kälble, près de Kasrum, 1905, sous le nom d'*A. virescens* Stapf, ex tubere a Dr Pollak e Persia missa culta, et encore : Persia borealis 1894 (inter Kadum et Rudbar, leg. Pichler).

2. Herb. Hort. Jurjew (Dorpat) : pour la plupart, désignés comme *A. orientale* M. Bieberstein. Transcaucasie, Alfang, district Kuban (prov. Bakou); un très vigoureux exemplaire rappellait beaucoup l'*A. Dioscoridis* (dimensions : lam. spathæ 17 cm. lg, 10 cm. lt.; appendix 13 cm. lg., étroit, violet). De nombreux exemplaires du Gouv. d'Ekaterinoslaw (rochers près du village de Novobrojkoje; les plantes ressemblaient extrêmement à l'*A. nigrum* des montagnes de Dalmatie et du Montenegro, mais l'appendice fusiforme ne permet aucune confusion). In silvis umbrosis, district de Bachmut : ces exemplaires aussi ressemblaient beaucoup a l'*A. nigrum*, le péduncule de l'inflorescence est souvent très court, mais pourtant plus long que le pétiole foliaire, le tubercule est aplati, arrondi ou allongé, semblable à un rhizome. Principauté d'Askabad, in angustiis Karanka, sur la pente de l'Alla Dag, Turkestan : les exemplaires sont de très haute venue et ressemblent tout à fait à ceux du Tarsus. La spathe est tantôt entièrement pourpre foncé, tantôt largement bordée de pourpre, et verdâtre à l'intérieur. De même les plantes du Taurus sont absolument semblables à celles de l'Asie mineure.

3. Herb. Hort. Bot. Imp. Petropol. : aussi en bonne partie indiqués comme *A. orientale* M. Bieb.-Caucase, ad flumen Kuban (leg. Kolenati). Tauride, in Jaïla (leg. Golde).

Enfin, comme particulièrement dignes d'intérêt, signalons les *exsiccata* suivants : N. A. Busch, Iter Tauricum I, comme *A. orientale*, litus merid. (Mesudy Kyrykr) : superbes exemplaires avec spathe pourpre noir et massue épaisse, passablement longue; Iter Caucasicum, 1908, sous le nom d'*A. maculatum*, prov. de Kuban.

Herbier Fischer, sans indication de provenance : massue distinctement stipitée, 5 cm. l., tige 2 cm. l. (conduit à l'*A. consobrinum*). Princeps W. Massalsky, Herb. transcauc., 1885-1886, avec spathe presque verte, et un autre exemplaire avec spathe lavée de pourpre. Herb. Caucasicum, 912, Akera Bakuschet : cet exemplaire luxuriant la de port élevé a un appendice de l'épaisseur d'un doigt et de plus de et longueur d'un empan, qui dépasse encore un peu la spathe verte· forme bizarre, tout à fait disproportionnée, comme l'*A. elongatum* en présente très souvent dans les lieux particulièrement humides et ensoleillés. — Mertens, Herb. Ros., Tscherkeck (Russie sud orientale) : appendice long et distinctement stipité, cependant fusiforme. — Herb. Trautvetter, Tauride (Simferopol, Mars 1863) : exemplaires très vigoureux avec spathe lavée de pourpre. Ces exemplaires conduisent à l'*A. orientale*.

De Jaïla (Tauride), un exemplaire avec pétiole assez court, appendice long épais, spathe pourpre noir et un autre avec une spathe très pointue, également pourpre noir, et un appendice long de 4 cm. et à peu près de même épaisseur, possédant un pédicelle très distinct, mince, long de 3 cm.. Ces plantes aussi conduisent à l'*A. orientale*. De même l'exemplaire récolté par Girard, près de Sivas (cours supérieur du Halys) dans : R. Maire, Mission Botanique en Orient, 1904, n° 252

Il y avait de superbes échantillons de la forme *detruncatum* provenant du Schachbulagh (Caucase), à spathe longue, étroite, verdâtre et à appendice mince.

J. Bornmüller : Iter Persicum, all. 1902, n° 8263, comme *A. Kotschyi*, du nord de la Perse (Elburs, val de Lar. vers 2200 m.).

4. Herbier Haussknecht : Parmi les matériaux très richement représentés, nous ne mentionnons que les échantillons suivants : W. Siehe, Flora Cappadocica 1898, n° 155, comme *A. conophalloides* (près de Tarse, parmi les chênes, partout dans la région du Taurus, côté nord et sud, descendant rarement au-dessous de 1000 mèt.); idem, Cilicie (Bulghar Maaden). De plus, récoltés par Th. Strauss dans la Perse orientale, il y avait aussi ne nombreux individus qui possédaient une spathe tantôt d'un pourpre très foncé, tantôt plus ou moins verdâtre. P. Sintenis, Iter orient. 1890, n° 2245, comme *A*, *Dioscoridis*, de Trébizonde (in fruticet. prope lesir Oglan) et n° 2700 de l'Arménie turque (Egin, sur l'Euphrate).

Dans cet herbier j'ai aussi vu pour la première fois une forme de l'*A. elongatum*, décrite par Haussknecht comme espèce nouvelle et nommée *A. Engleri*, qui se distingue de la plante type par de petits points d'un rouge pourpre sur le revers de la spathe. La diagnose y-jointe ajoute, il est vrai, comme autres signes particuliers, un long spadice jaune et des feuilles très longuement pétiolées, de même qu'une nuance verte comme couleur de fond de la spathe; cependant ces signes ne se rencontrent pas chez tous les individus, car chez quelques-uns la massue est lavée de pourpre et la spathe teintée de pourpre à l'intérieur. En même temps, il y a des échantillons qui ressemblent complètement à ceux décrits comme *A. Engleri*, seulement le pointillé de la spathe manque. L'*A. Engleri* serait mieux caractérisé par la spathe démesurément longue et par contre très étroite, et par la massue très épaisse et longue. Sans contredit, nous avons à faire ici à une variété, si ce n'est même une simple forme, qui semble fréquente en

Perse (parce que jusqu'ici on ne le connaît que de là). Les indigènes rôtissent et mangent les tubercules.

Plantæ a Th. Strauss in Persia occid. lect. 1898, comme *A. Engleri*, nombreuses localités (in monte Kuh Gerru, Schuturumkuh, Kuh Wafs, etc.; en partie aussi dans la collection « Flora of Western Persia », etc.

5. Herbier Boissier : De riches matériaux; à remarquer les exemplaires suivants : P. Sintenis, Iter orient. 1888, n° 1218, sous le nom d'*Arum conophalloides* du Kurdistan (Mardin, Khanaki); les individus récoltés par J. Bornmüller dans son Iter Syriacum 1897 au Liban (in reg. subalpina et alpina jugi Sannin, 1800 m.) sont particulièrement intéressants parce qu'ils ajoutent aussi les montagnes syriennes à l'aire de dispersion. Grâce à cette trouvaille, j'ai pu reconnaître pour des *A. elongatum* les exemplaires, malheureusement très mal conservés, que Blanche avait récoltés dans le Liban au-dessus de Tripoli (à 2000 m. environ), et qui sont déterminés comme *A. gratum* Schott et *A. orientale* M. B. var. *gratum* Engler, cette dernière dénomination d'après les exemplaires cultivés à la Pierrière (Genève) et récoltés par Beauverd en 1900. De magnifiques exemplaires de Crimée, colorés en violet noir, récoltés par Sireitschikoff pour des *A. orientale*, représentent par leur longue massue nettement stipitée et leur large spathe, des chaînons de transition à l'*A. orientale* (voir page 149). Dans ce même herbier j'ai vu encore des échantillons à moitié utilisables de l'*A. Griffithii* Schott (Aitchinson, Delimitation Commission 1885, Afghanistan, Badghis); j'ai pu sans autre les identifier avec l'*A. elongatum*, comme Schott et Engler l'avaient du reste déjà fait.

Les autres herbiers que j'ai examinés contenaient aussi des matériaux plus ou moins riches de cette espèce (en particulier l'Herbier Bornmüller dont l'examen est indispensable à quiconque veut apprendre à connaître les formes de l'*A. elongatum*).

D'après ces indications, l'aire de dispersion de l'*A elongatum* est actuellement assez bien établie : sa limite nord court exactement le long du pied nord du Jaïla-Caucase, et va jusqu'en Asie occidentale, comme le prouvent les trouvailles faites en Afghanistan et au Turkestan; mais l'espèce existe aussi isolément dans les gouvernements d'Ekaterinoslaw et de Cherson, spécialement dans les montagnes de Jaïla, en Crimée, et très disséminée en Tauride, ce qui s'explique par les migrations postérieures à l'époque glaciaire[1]. La patrie proprement dite se trouve être les chaînes de hautes montagnes du Caucase et de l'Asie Mineure. A l'est les dernières indications sûres sont celles des

[1] D'après les indications de la littérature russe, dont M. le Prof. N.-J. Kusnezow (Jard. bot. Jurjew) m'a envoyé la traduction allemande, ce qui suit se rapporte à l'*A. elongatum* :

J. Schmalhausen, Flora von Mittel- und Südrussland, Krim und Nordkaukasus, Bd. II, p. 524 (1897) : *A. orientale* M. B. β) *elongatum* Stev. Taurien (Sebastopol, bei Nikita, Magaracz) = *A. Nordmanni* Schott.

N. Zelenetzky, Prodromus floræ Tauriæ, p. 324 (1906) : *A. orientale* M. B. β) *elongatum* Boiss., Südküste Tauriens.

W. Lipsky, Flora Caucasica, p. 455 (1899) : *A. orientale* M. B. β) *elongatum* Boiss., Transkaukasien.

Sommier et Levier, Enum. pl. anno 1890 in Caucaso lect., p. 417-18 (1900) : *A. maculatum* L., Betscho, in silvis, 1300 m. circa (cette dernière indication se rapporte probablement à l'*A. orientale*).

montagnes de bordure du nord de l'Iran au nord de la Perse, et des chaînes de montagnes du S.-O. du Turkestan (Asschabad, Kutschan, etc.); cependant il est impossible de fixer définitivement la délimitation orientale d'après les résultats des recherches faites jusqu'ici. Dans le sud de l'Asie Mineure, la frontière court le long des chaînes des hautes montagnes de la Cilicie, puis avec les montagnes tourne brusquement vers le sud. Les montagnes de Syrie[1] sont les parties les plus méridionales de l'aire de dispersion, qui dépasse encore en étendue celle de l'*A. maculatum*.

La richesse de formes de cette espèce, qui est représentée aux mêmes lieux ou dans des stations rapprochées, a eu pour résultat que beaucoup d'entre elles ont été considérées comme espèces autonomes, ce qui n'est absolument pas acceptable, car il faudrait alors établir une grande quantité de ces espèces, dont les caractères sont si faibles que le moindre changement pourrait suffire à produire de grossières erreurs de détermination. Quiconque examine les matériaux accessibles avec une compréhension même minime de la chose, trouvera que certaines formes sont liées intimément aux autres types ambigus. Mais si l'on veut absolument sortir quelques formes, je proposerai de les grouper autour des trois types secondaires suivants qu'on peut à peine considérer comme variétés :

A. elongatum (Stev.) f. *virescens* (Stapf e p.); spathe entièrement blanc-verdâtre ou bien étroitement bordée de rouge, très longue et pointue, massue variant du brun-jaunâtre au jaunâtre, plus courte que la spathe, pas épaisse outre mesure. Exemplaires types dans l'Herbier Bornmüller.

f. *detruncatum* (C. A. M.); spathe très courte et étroite en comparaison de l'appendice démesurément épais, violet ou brunâtre; donc l'appendice plus long que la spathe.

f. *Engleri* (Hausskn.); extérieur de la spathe le plus souvent ponctué d'un fin violet, spathe longue et étroite, verdâtre ou pourpre, massue plus courte que la spathe, très épaisse, violette ou brunâtre. Exempl. types dans l'Herb. Haussknecht.

Les fréquents chaînons de transition aux limites de l'*A. orientale*, p. ex. *A. hygrophyllum* et *A. palæstinum*, ne doivent pas non plus être regardés comme espèces autonomes (comparez *A. maculatum* ; p. 124).

Les manifestations de la flore méditerranéenne sur la côte sud de l'Asie-Mineure diminuent d'autant plus sensiblement qu'on s'approche davantage de la chaîne des hautes montagnes. Les taillis sont très clairsemés, et les bois de conifères, d'entre lesquels le cèdre et le sapin argenté, affirment leur suprématie. Déjà dans les stations inférieures,

[1] M. J. Bornmüller m'a écrit que l'*A. elongatum* est très répandu dans le Liban et l'Anti-Liban, dans les stations alpines sur les pentes pierreuses. De là il descend plus bas en de nombreux points, mais il subit alors un changement de forme qui se manifeste par une étroite spathe pourpre et par un appendice presque en forme de baguette : Herb. Peyron, Fl. cyr. exsicc. 1883, près Aksura ; Herbier Haussknecht, sous le nom d'*A. rupicola* Boiss. de l'Antiliban, au-dessus de Zebdaine, et d'autres. Ces formes, qui n'ont vraiment rien de particulièrement remarquable, sont souvent confondues avec l'*A. hygrophilum*, parce qu'elles possèdent la même structure élancée que celui-ci ; cependant cette dernière espèce est immédiatement reconnaissable par son long tube.

comme dans l'étage montagnard, l'*A. Dioscoridis* manque totalement ; par contre l'*A. elongatum* s'y montre déjà disséminé, comme espèce caractéristique des montagnes de l'Asie-Mineure et occidentale. Sous bien des rapports, les conditions de végétation manifestent dans cette région une étonnante uniformité ; du moins c'est le cas pour les montagnes supérieures et moyennes qui concordent en grande partie pour le caractère et pour le tapis végétal, en ce qu'elles aboutissent à des déclivités d'éboulis sans végétation arborescente, voire à des déserts salés, tandis que leur pied et leurs versants sont couverts en partie d'herbes luxuriantes, en partie de belles forêts feuillues et de conifères. A partir de 500 m. l'*A. elongatum* s'élève plus haut dans les montagnes du sud de l'Asie-Mineure ; comparable à une gracieuse plante de haute montagne, il s'épanouit au mois de juillet à des altitudes de 1600-1800 m., entre les blocs de rochers de l'imposante crête du Taurus de Cilicie, alors que la flore plus pauvre des pentes d'éboulis alpins est dans son plein épanouissement.

Ces conditions se répètent sur le haut plateau d'Arménie qui est en relation continue avec le système du Taurus ; il en est de même des nombreuses déclivités dans le Caucase et les montagnes de l'Elbrouz, qui sont couvertes de part en part de fragments de pierres. Partout nous y rencontrons aussi l'*A. elongatum*, le plus souvent en exemplaires graciles qui ont été décrits par Schott sous le nom d'*A. rupicola*. De même dans l'ouest de l'Elbrouz, près de Téherau, l'espèce descend très bas dans l'étage inférieur[1].

Dans l'étage montagnard supérieur elle se présente, sous une forme particulièrement élevée et luxuriante, parmi les broussailles qui prospèrent à la naissance des pentes couvertes de pâturages ; elle se distingue alors par une massue épaisse, semblable à un tronçon, dans une gaine étroite, comme une lancette longue parfois d'un empan et demi, de couleur partie verte partie violet foncé ; le nom d'*A. detruncatum* introduit dans la littérature convient parfaitement à ces formes luxuriantes, d'un aspect assurément disproportionné ; cependant on ne doit certainement pas envisager leur autonomie spécifique, car elles se trouvent dans les mêmes conditions dans toute l'aire de dispersion de l'*A. elongatum*, et sont reliées aux formes ordinaires par de nombreux types intermédiaires. Dans la région montagnarde inférieure, complètement dépourvue d'arbres et de buissons, la plante se trouve encore dans les bosquets d'arbres plantés en sol humide dans les vallées et les ravins autour des habitations humaines. Si le revers sud de l'Elbrouz n'est pas boisé, ses versants septentrionaux sont couverts de forêts continues, dans lesquels l'espèce manque généralement, il est vrai, mais dans le terrain humide des larges vallées de frênes (par exemple la vallée de Heredsch), l'*A. elongatum* croît en grande quantité.

Les montagnes de l'Elbrouz sont reliées du côté de l'Est, au-delà d'Asterabad, avec les ramifications occidentales du Koh-i-Baba, par quelques chaînes encore assez hautes qui s'étendent le long de la frontière nord de la Perse. L'espèce est aussi très répandue et fréquente dans ces montagnes ; il sera sans doute très difficile d'indiquer une

[1] Kotschy : « Der westliche Elbrus bei Teheran in Nordpersien » (Wien 1861). und : « Die Vegetation des westlichen Elbrus » (Wien 1861).

frontière orientale définitive, parce que cette région a été encore beaucoup trop peu parcourue.

II. (N° 7). — **Arum orientale** Marsch. Bieberstein, Flora Taur. — Cauc. II, p. 407 (1808), sens restreint, excluant la plante du même nom d'Engler et d'autres auteurs!!!

Spathæ lamina ovata vel elliptica, oblonga, purpurascens seu in margine tantum fuscescens aut purpureo leviter suffusa aut viridula, sæpius et ex toto pallide virescens. Appendix longe et distincte stipitata, stipiti 2-3-plo longior aut æquilonga, stipite tenui, clava cylindroidea, ut stipes purpurea, deinde brunnea. Pedunculus brevis.

A. maculato maxime affine, differt non foliis, sed forma clavæ. Habitat in regionibus præcipue inferioribus in planitieque Tauriæ, Caucasiæ et Transcaspiæ, Rossiæ minoris et meridianæ.

Synonymes: *A. orientale* (M. B.) = *A. caucasicum* Ascherson et Græbner, Synopsis d. mitteleur. Flora, Bd. 2; p. 374 (1902-4); Syn. II, 2, 374 (1903).

A. orientale M. B. α) *typicum* N. Zelenetzky, Prodr. Fl. Tauriæ, p. 324 (1906), russe.

A. orientale M. B. de la plupart des auteurs qui énumèrent les stations de la Russie méridionale, du Caucase et du Turkestan; toutes les autres indications doivent être exclues, en particulier pour les Balkans et pour les îles de la mer Egée.

A. maculatum L. comme plus haut[1].

Fig. III. — *Arum orientale* M. B.: 1, 2, 5 et 6, différentes formes d'après échantillons de l'Herbier de Jurjew; 3: une inflorescence; 4: tubercule.

[1] Principalement Schmalhausen, Zelenetzky, Lipsky (comparez les indications données pour *A. elongatum*); puis Boissier, Nyman, Engler, Ledebour, Tschihatscheff.

A. maculatum L., var. *caucasica* Willd. Spec. pl. IV, 483 (1805).
A. consobrinum Schott. Prodr. Aroid. p. 97 (1860).
A. Besserianum Schott, Ö. B. Z. VIII (1858), p. 349, et de la plupart des auteurs [1] (flores russes !)
A. alpinum Schott. et Kotschy B. Z. IX; p. 285 (1851), e. p.
A. Kotschyi Boiss. — dans P. Sintenis, Iter transcaspico-persicum 1900-1, n° 304.

Figures : ci-jointes (d'après des échantillons d'herbiers russes !) — Fig. III, 1-6.

Exemplaires et exsiccata vus : 1. de la Russie sud-orientale et de la Russie d'Asie, de la Turquie d'Asie. Bayern, Herb. Caucas., Colchide (entre Papmivsky et Azowsky), Caucase. — P. Sintenis, Iter orientale 1890, n° 2064, Trebizonde (Arménie turque); idem, Iter or., cet échantillon avec la notice : teste Boissier, 1892, n° 4053, Paphlagonie, Vilayet Kastambuli. — *A. orientale* M. a. B., teste Schott, in montibus Cauc., propre colon. Karass, leg. Hohenacker, la massue de l'appendice est dans cet unique exemplaire très épaisse et à peu près aussi longue que le scape; à part cela, normale; à peu près 1 1/2 fois aussi épaisse que la tige. Spathe pourpre. — Herb. Fischer, n° 42, Asterabad, leg. Karetin; nombreux échantillons. Spathe pourpre. — P. Sintenis, Iter orient. 1889, Arménie turque (sur des pentes de montagnes près d'Ardâs). — Herb. Ledebour, 912, Caucase. Ex herb. horti Petrop., Anatolie (leg. Wiedemann). — Herb. Trautvetter, Abkhasie, gouv[t] Koutaïs. Spathe pourpre, chez d'autres blanc-verdâtre. Plantæ Abchasiæ exsiccatæ, n° 49, leg. Woronow. Les deux exemplaires montrent d'une façon instructive les caractères de l'espèce par suite de leur excellente conservation. Les pétioles foliaires sont longs et, proportionnellement, très largement engaînés (c'est cependant très variable dans cette espèce); le pédoncule de l'inflorescence est court, les feuilles enveloppantes ne sont enroulées que jusqu'à un tiers, le reste de la surface est largement ovoïde, un peu pointu, verdâtre, le bord seulement est faiblement bordé de pourpre. La massue est cylindrique, à peine plus épaisse en bas qu'en haut, son scape est à peu près aussi long qu'elle-même. L'appendice entier acquiert la moitié de la longueur de la surface libre de la spathe, et il est pourpre. Le tubercule est discoïde.

Chez des exemplaires appauvris tels que ceux du Caucase que j'avais sous les yeux, la massue de l'appendice est vraiment claviforme à peine longue de 2 cm.; le tubercule ressemble à un rhizôme.

D'autant plus luxuriants sont les échantillons de Tiflis (Bayern, Herb. Cauc.) avec une spathe lavée de pourpre de la forme et de la grandeur de l'*A. italicum*; dans des exemplaires récoltés par Kusnetzow dans cette région, la bordure pourpre manque pourtant, de sorte qu'ils ne peuvent être distingués de l'*A. albispathum* que par la forme et la couleur de l'appendice. Un exemplaire porte l'annotation : *A. consobrinum* Schott, teste Schott.

Une plante d'Abkhasie dans l'Herb. Trautvetter est une remarquable forme de transition acheminée vers l'*A. elongatum*, en ce que la spathe est plus élancée, la massue étroite et plus longue que la demi-spathe; mais pour le reste, l'échantillon est absolument semblable aux autres récoltés dans cette contrée.

J'ai vu à l'herbier du Jardin bot. impér. de St-Pétersbourg les plantes d'herbier citées et en partie décrites; j'ai aussi eu sous les yeux dans l'herbier du Jard. bot. imp. de Jurjew de nombreux échantillons du Caucase, qui montraient les mêmes proportions de formes que les précédentes.

2. Du sud-ouest de la Russie, comme *A. Besserianum* Schott dans l'Herbier de Saint-Pétersbourg : Herbier Trautvetter, Podolie; de nombreux exemplaires à spathe lavée de pourpre et un peu plus pointue chez quelques-uns, massue cylindrique, aussi longue que son scape; d'autres montrent une spathe verdâtre. Le pédoncule de l'inflorescence est toujours plus court que les pétioles foliaires, caractère distinctif tout à fait utilisable chez l'*A. maculatum* Mill. Les échantillons que j'ai vus ressemblent tout à fait à ceux de l'aire de dispersion orientale, mais se distinguent immédiatement de l'*A. maculatum* Mill. 1° par l'appendice brièvement stipité, 2° par la longueur de la massue, 3° par la longueur du tube ($^1/_3$ de la spathe) et 4° par le court pédoncule de l'inflorescence. Les stations vraiment maigres du Gouv. de Kherson établissent la liaison avec l'aire de dispersion orientale, lieu d'origine proprement dit.

Les localités citées indiquent approximativement l'extension de l'espèce. La limite occidentale est déterminée par les Karpathes et les Alpes Transsylvaniennes; cependant l'espèce s'arrête déjà dans l'étage des collines, ou tout au moins dans l'étage montagnard inférieur; elle ne s'élève pas dans les préalpes et les hautes montagnes. Ici elle se rencontre fréquemment avec l'*A. maculatum* Mill., dont la grande analogie d'aspect a conduit à de continuelles confusions, ce qui rend la plupart du temps inutilisables les indications de la littérature. La limite septentrionale est déterminée à peu près par une ligne passant par les villes de Lemberg, Kiew, Charkow, Zarizyn; la steppe herbeuse et le désert de Karo délimitent alors son extension naturelle. Par contre l'espèce paraît s'étendre beaucoup plus loin vers l'orient qu'on ne pourrait le supposer d'après les quelques indications : elle s'étend peut-être jusqu'à l'Hindoukouch et le Tienschan. Au sud, les dernières données positives indiquent le nord de la Perse; mais il se pourrait que là aussi l'aire de dispersion s'étendit beaucoup plus loin au sud et à l'est.

De nombreuses formes intermédiaires relient l'*A. orientale* à l'*A. elongatum;* la première espèce a pris possession de la région inférieure, la seconde s'est établie dans les régions moyenne et supérieure; à la limite des deux régions se trouvent des formes intermédiaires. Les rapports intimes des deux espèces ressortent aussi de l'histoire phylogénétique.

La région du Pont et de la Colchide commence dans la direction du nord, à peu près à Golowsky dans le pays de Tscherkessen, par une étroite bande côtière qui augmente parallèlement à la ligne du grand Caucase jusqu'aux monts de Meski au-delà de Coutaïs, puis se rétrécit au sud-ouest dans la direction de Batoum, pour se terminer en minime largeur le long de la côte sud de la Mer Noire jusqu'à Sinope. Les précipitations atmosphériques surabondantes à l'angle sud-est du Pont ne profitent qu'à la zone côtière immédiate. C'est pourquoi une végétation particulièrement luxuriante se développe ici, où dominent les bois feuillus (hêtre principalement), tandis que les bois de résineux manquent presque totalement. Au bord de la Tchorouk moyenne (qui

à son embouchure près de Batoum), la flore rappelle plutôt la végétation méditerranéenne que celle du littoral ou de la rive des fleuves, car les forêts touffues y règnent en plein. Dans cette région, l'*A. albispathum*, plante type des forêts, se rencontre fréquemment partout. La contrée de Talisch, sur la côte sud de la mer Caspienne, présente les mêmes conditions, et ici aussi l'*A. albispathum* est abondant.

Mais plus on s'élève du côté des montagnes, plus ce caractère du paysage se perd. Dans les larges vallées, l'influence du climat pontique se laisse encore reconnaître par la prédominance des hêtres, mais le nombre des espèces satellitaires rappelant la flore méditerranéenne est considérablement réduit. Des formes de transition de l'*A. albispathum* à l'*A. orientale* se présentent déjà à une grande distance des montagnes; au pied de celles-ci, c'est maintenant l'*A. orientale* qui est le représentant du genre, et ce n'est qu'à la hauteur de 800-1000 m. au plus, qu'à son tour il le cède de nouveau à l'*A. elongatum*. Dans les montagnes moyennes prédomine le chêne; mais la masse puissante du Caucase est couverte sur toute sa longueur spécialement par des forêts de résineux, et là seulement où il étend sa large base dans la steppe, la forêt devient plus claire pour s'atténuer dans la brousse jusque bien avant dans la plaine. Le long des vallées fluviales et par delà les petites chaînes, l'*A. elongatum* descend de même au loin dans la région basse, pour faire halte enfin dans la plaine, bien loin de sa patrie, par une conservation accidentelle attribuable le plus souvent à des faits de lointaines origines. L'*A. orientale* à son tour se sert des mêmes chemins, et parvient ainsi à la bordure nord du Caucase jusque dans la région des montagnes. Aussi bien le front sud du grand Caucase que le versant nord du petit Caucase, comme aussi les monts qui bordent la Haute-Arménie, possèdent des forêts continues qui disparaissent sur de grands espaces dans les régions subalpine et alpine. Vers le sud, les forêts de la vallée de Kur (en général forêts de conifères) sont toutes détruites à partir d'un niveau d'environ 2000 m. d'altitude, et n'arrivent pas jusqu'au haut plateau dénudé de l'Arménie, sur lequel manquent tout à l'entour les forêts et même la brousse appauvrie. Les plaines rocailleuses qui déterminent de grandes lacunes dans la région forestière du Caucase, et qui couvrent la crête de ce dernier d'une solitude monotone, atteignent ici une prédominance exclusive : c'est précisément là que l'*A. elongatum* est abondant partout, tandis que dans la région forestière il ne croît que dans l'éclaircie des forêts mixtes, aux endroits rocailleux et ensoleillés et dans les ravins des vallées; il évite absolument la forêt touffue, notamment celle de conifères.

III. (N° 8). — **A. albispathum** Steven in Bull. Soc. Nat. Moscou, p. 66 (1857).

Spathæ lamina ovata, oblonga, acuminata, albida. Spadix mediam spathæ haud attingens; distincte et tenue stipitata; appendice stipiti aequilonga saepius et multo breviore; clava cylindrica, crassa, lutea. Pedunculus petiolis multo brevior.

Habitat in silvis umbrosis inferiorum regionum planitieique Tauriæ, Krimi, Kaukasi, Armeniæ in litoribusque meridianis maris Caspici.

Synonymes: *A. orientale δ albispathum* Engler in DC., Mon. Phan. II, p. 588 (1879).

A. Italicum Hohenacker, Enum. Talysch., p. 12 (1838); Radde in Engler u. Drude, Veget. d. Erde, 5 Bd, p. 146, 139 (1899).
A. Trapezuntinum Schott in schedulis; *A. ponticum* Schott.
A. Italicum Mill. plur. auct. (pour les localités du Caucase, etc.).

Figures : Icon. Mus. Pal. Vind. nº 1231-4, 1357-8 (nommés *A. Trapezuntinum*); Rel. Schott nº 383.

Exemplaires et Exsiccata vus : Radde, Herb. Caucas., Talysch. — Kotschy, Iter Cilico-Kurdicum 1859, Suppl. nº 425, Trébizonde (ad Trap. versus Dphoislik, alt. 400 ped.) — P. Sintenis, Iter orientale 1890, nº 2064, comme *A. orientale*, de l'Arménie turque. — Echantillons d'herbier du Jardin de Valleyres, 1895. Tous dans l'Herbier du Hofmuseum de Vienne. — J. Bornmüller, pl. exs. Anatolie orient. 1889, nº 857 (Pont). — Dans l'Herbier de St-Pétersbourg (Jard. bot.) il y avait de superbes échantillons du Caucase, récoltés par W. Lipsky; et d'Abkasie, récoltés par Nordmann.

Dans l'Herbier Haussknecht : P. Sintenis, Iter Or., 1890, nº 2400, comme *A. italicum* Mill. (Trebizonde). Bien qu'elle ressemble beaucoup à l'*A. italicum*, cette plante asiatique doit en être séparée comme espèce autonome pour des motifs phylogénétiques.

L'espèce est très répandue et abondante dans la région torrentueuse du Rion et du Kura et dans l'Arménie turque. Radde l'énumère parmi ces plantes qu'il rencontra en pleine floraison à la lisière des forêts feuillues qui s'étendent au pied du Caucase, et dans les parties les plus ombragées. Schmalhausen[1] l'indique aussi pour la Crimée, Lipsky[1] pour toute la région pontique. Les limites de l'aire de dispersion se fondent ensemble avec celles du climat pontique (climat des camélias C., d'après Köppen : Versuch einer Klassifikation der Klimate, u. s. f., Leipzig, 1901).

Pour les conditions de végétation dans lesquelles cette espèce prospère, lire ce qui a été dit de l'*A. elongatum*.

Une connexion intime avec l'*A. orientale* est indiquée par l'existence de formes intermédiaires, qui possèdent une spathe verdâtre et un épais appendice faiblement teinté de pourpre.

Espèces isolées apparentées a l'A. orientale.

IV. (Nos 9). *Arum creticum* Boiss. et Heldreich dans Pl. Cret. exs. 1847. Schott in Prodr. Aroid., p. 94. — Caractères principaux : Spathae lamina lanceolata, albida. Spadicis appendix exacte fusiformis, spatha æquilonga aut paulo brevior, flavida. Species spicis carpellorum staminumque subcontiguis nec ut in aliis speciebus spacie lato genitalibus sterilibus obsito prima fronte recognoscenda (E. Boissier, Diagn. Plant. Orient. Nov., Leipzig 1842-54, p. 13); rarius et supra et infra antheras pauca rudimentaria organa neutra inveniuntur (Engler, Araceæ, nº 169). — Fig. V, 3 et 4.

[1] Comparez l'annotation concernant l'*A. orientale*, p. 144 (32).

Habit in regionibus subalpinis insulæ Cretæ.

Exsiccata : Plantæ a Th. Pichler in insula Karpathos lectæ 1883, nº 607 (Monte Kalolimni). — Pl. a Dr Forsyth Major in Rodo, Karpathos etc. lectæ 1886, nº 90. — E. Reverchon, Pl. de Crète 1884, nº 277, près d'Amalos (rochers ombragés). — Engler, Araceæ, nº 169, in monte Taoussi alt. 1600 m.

Dispersion : Les quelques trouvailles font supposer que l'espèce est une relique endémique assez rare dans les stations subalpines de l'île de Crète. Il convient d'attendre les résultats de recherches ultérieures pour savoir si elle ne se rencontrerait pas encore dans quelques autres stations peu connues. Par son gros tube ventru et court, son appendice strictement fusiforme, ses fleurs neutres rares, éparses, qui manquent même tout à fait dans beaucoup d'exemplaires, ce qui rend l'anneau des anthères beaucoup plus large, par la couleur blanc-jaunâtre des parties de l'inflorescence, cette plante se différencie fortement de toutes les autres espèces affines.

V. (Nº 10). — **Arum Wettsteinii** Hruby n. sp.

Spathæ lamina lanceolata, acuminata, viridula aut marginem versus leviter purpureo-suffusa. Appendix mediam spathæ superans aut adæquans. Clava longe et distincte stipitata, stipiti 2-2 1/2 plo longior, basi subabrupte incrassata, deinde attenuata, obtusa, livescens aut rubello suffusa. Organa neutra superiora polycyclica, longicirrha flavescentia, inferiora pauca, pallida. Forma foliorum ut in *A. italico*. — Fig. IV, 1 et 2.

Fig. IV. — *Arum Wettsteinii* (1 et 2); *A. creticum* (3 et 4).

Habitat in regione mediterranea insulæ Cretæ.

Synonymes d'après les échantillons examinés : *A. creticum*, Elisée Reverchon, Pl. de Crète 1883 (La Canée, lieux humides) — dans l'Herbier Haussknecht.

Dispersion : L'*Arum Wettsteinii* est certainement beaucoup plus répandu : peut-être le présent travail contribuera-t-il à rendre les collecteurs attentifs à cette espèce. Les lieux de récolte sont situés pour le moment sur la côte nord de Crète.

Une confusion pourrait se produire avec les types suivants : 1º avec l'*A. italicum* qui se distingue de l'*A. Wettsteinii* par la spathe large, blanchâtre, et par la massue cylindrique ; 2º avec l'*A. Nicketii* qui pourtant possède aussi une spathe largement ovoïde et un long appendice très épais et conique-digité (cette espèce est certainement très répandue

et abondante en Crète); 3° avec l'*A. creticum* dont il se distingue sûrement par ses fleurs neutres rudimentaires ou manquant même le plus souvent; 4° avec les formes de transition acheminant l'*A. italicum* à l'*A. maculatum*, formes qui possèdent une large zone pourpre dans le tube, un appendice en massue, plus épais dans le tiers supérieur et à long stipe effilé. (*A. creticum* var. *lanceolatum* Reverchon).

Une distinction très précise n'est pourtant possible qu'avec des matériaux frais ou parfaitement bien pressés, et à condition qu'ils soient récoltés avant la fructification, car ensuite la coloration, les dimensions et souvent aussi la forme des parties de l'inflorescence changent rapidement et souvent d'une façon considérable.

C. Série évolutive de l'A. Dioscoridis. — Syriacæ.

1 (N° 11). — **Arum Dioscoridis**. Sibthorp et Smith, Prodromus Fl. Græciæ (London, 1806-13) II, p. 245; Engler in DC., Mon. Phan. II (1879), p. 583 et suiv.

Caractères principaux : Spathæ lamina late oblonga, acuminata, aut amœne flavo-virens aut plus minus purpurascens, rarius pæne immaculata, plerumque maculis in disco majoribus, marginem versus minoribus vel minimis inferne ellipticis atropurpureis ornata, quæ aut in disco, aut in margine etiam confluunt. Appendix cylindroidea, elongata, haud distincte stipitata et aut vix aut plus minus basim versus incrassata, atroviolacea. Organa neutra superiora polycycla aut flavescentia, aut purpurascentia, aut violacea, crassa.

La richesse de formes de cette plante est la plus considérable de tout le genre. Non seulement les feuilles varient dans les formes et dimensions de leurs découpures; mais les spathes, l'appendice et les fleurs neutres présentent de grandes différences de formes et de coloration, ce qui rend une caractéristique très difficile. Les formes décrites dans la littérature et celles que j'ai vues dans les herbiers peuvent se grouper à peu près comme suit :

(Voir tableau de la page suivante)

Désignation	Nuance dominante de la spathe	Macules	Appendice et fleurs neutres supérieures	Localités connues
Arum orientale M. B. v. gratum.	d'un beau vert jaunâtre.	manquent presque totalement; indiquées seulement par de petits points.	violet, 2/3 de la spathe; fleurs neutres supérieures raides violettes (rangées de 3-5).	Chypre. Syrie.
A. Syriacum Blume, Rumphia I p. 119.	vert jaunâtre	plutôt petites et par groupes;	App. un peu plus court que la spathe; violet. Fleurs neutres jaunâtres, violettes ou pourpres, raides ou un peu flexibles.	Chios.
A. Syr. v. *guttatum* Schott.	»	taches régulières petites et grandes :		Syrie
A. cyprium Schott.	ou étendu de pourpre	pointe non tachetée.		Asie Mineure.
A. Dioscoridis pl. auct.	»	pointe aussi tachetée; taches nettement délimitées.		Chypre.
A. spectabile Schott Prodr. Ar. p. 74 (1860).	vert jaunâtre	taches plus ou moins confondues les unes dans les autres, et surtout au milieu du champ.		Cilicie.
A. Liepoldtii Schott, Prodr. Ar. p. 77 (1860).		Pointe verte ou nettement tachetée.		Syrie.
A. Cyprio-Liepoldtii Schott., Icon. Herb. Mus. Pal. Vind nº 1462-74.	pourpre dilué : la nuance dominante disparaît	les taches se fondent en groupes étendus.	»	
A. Philistæum Kotschy (i. l.)	la nuance dominante n'est reconnaissable qu'à des macules isolées, vertes ou généralement pourpres.	taches méconnaissables, car le tout est plus ou moins fondu en une seule surface.	»	Syrie. Palestine. Mésopotamie.

Synonymie : La plante était déjà connue autrefois, car elle joue un certain rôle dans les anciens livres de droguerie. Les signalements suivants datent de loin : *A. Syriacum* flore maculato, dans Hermann,

Parad. Bat. (Lugduni 1698); *A. arabicum* flore maculato, dans Plukenet, Almag. bot. (London 1696); *A. orientale* majus Dracontii flore maculato, dans Morison, Pl. un. hist. (1715), III vol.

Les nombreuses formes ont été pourvues de noms d'espèces autonomes par Schott; outre celles nommées plus haut il y aurait encore à mentionner : *A. pumilum* Kotschy in sched., dans Engler : DC. Mon. Phan. II, p. 586 (1879); *A. Ehrenbergii* Schott, ö. B. Z., p. 386 (1858); *A. Eggeri* Barbey (d'après des exempl. récoltés par Sieht près de Mersine).

Exsiccata et exemplaires vus : Kotschy, Iter Cilicicum 1854, n° 438*a*; Iter cilicico-kurdicum 1859, Suppl. 438 (dans les environs de Beirouth); plant. p. ins. Cypro I. 1862, n° 181 (Larnaka), n° 182 (Vigelia); Iter Cilicicum in alpes « Bulghar Dagh », n° 84 (dans des jardins près de Tarse); Iter Syriacum 1855, n° 1114 et Suppl. n° 444. — J. Bornmüller, Iter Syriacum, n° 1477 (Jaffa). — Lowne, Plants of South Syria 1863 (Magdala). — E. Bourgeau, Pl. Lyciæ 1860, n° 257 (Adalia), et Pl. de Rhodes 1870 (Bastide). — Balansa, Pl. d'Orient 1855, n° 828. — Aucher-Eloy, Herb. d'Orient n° 2676 (Chios). — H. Blanche, n° 625, sous le nom d'*A. hygrophilum* Boiss., Tripoli; ces plantes ressemblent beaucoup à l'*A. orientale*. — E. Peyron, Fl. Syr. exs. 1882, sous le nom d'*A. orientale* M. B., du Liban (Neb el Hasid). — J. Bornmüller, Iter Syriacum 1897, n^os^ 1470 et 72, de Palestine (M^t^ Carmel et nord de la Galilée); et un autre exempl., désigné *A. Eggeri* ?, du nord de la Galilée. — Sintenis et Rigo, Iter Cypr. 1880, n° 130, sous le nom d'*A. orientale* Boiss. var. *gratum* (Kalorgha).

Figures : Schott, Icon. Aroid., tab. 31-33 (1857); Sibth. et Smith, Ic. fl. Græc., tab. 947. — Icon. Herb. Mus. Pal. Vind., n^os^ 1427-29 et 1433-1445, 1462-74. — Rel. Schott, n° 376, 377, 379, 399. — Regel, Gartenflora, tab. 742 (1872).

Dispersion : L'espèce est purement méditerranéenne et ressemble beaucoup à l'*A. italicum* dans sa dispersion. Elle préfère comme lui le terrain cultivé (dans l'île de Chypre elle croît même comme mauvaise herbe dans les champs ensemencés); et croît dans les haies, dans les bordures des jardins[1], dans les buissons des ravins humides des cours d'eaux[2], et sur le terrain crétacé des côtes; elle vient encore dans les broussailles aux teintes bleu-vert des pentes de montagnes, et s'élève jusque dans la région montagnarde. La stature et la luxuriance de la plante dépendent des conditions des stations; dans un bon sol humide elle atteint un mètre de haut, dans un mauvais terrain aride elle ne dépasse guère un empan.

L'aire de dispersion comprend la Lycie, la Lydie, la Carie, la Pamphilie, la Cilicie, toute la Mésopotamie, la Syrie et la Palestine; les

[1] Unger u. Kotschy, Die Insel Cypern (Wien 1865), p. 211 et 351.

[2] Kotschy, aus dem Bulghar Dagh des Cilic. Taurus, Wien 1856; Die Sommerflora des Antilibanon (1861), p. 4; Südpalæstina im Kleide der Frühlingsflora (1861), p. 4.

îles de Chios, Rhode, Chypre en font sûrement partie, et très probablement aussi les Sporades.

Les noms introduits dans la littérature comme *A. spectabile, Syriacum, Cyprium*, etc., sont inutilisables pour la systématique, parce qu'ils ne désignent pas des formes isolées, mais sont des noms d'ensemble pour une quantité de changements très divers de l'espèce type, car : « Varietates eratæ formæ sunt vix definitæ, altera in alteram transeuntes. »

Si un certain ordre des nombreuses formes est vraiment susceptible d'être distingué par des noms fixes, je grouperais volontiers les formes comme suit :

A. Dioscoridis f. **viridula**, spathe presque immaculée, verdâtre, ponctuée de rouge ;

f. **punctata**, spathe à petites taches, verdâtre, ou pourpre ;

f. **guttata**, spathe à grandes et petites taches.

f. **confluens**, les taches se fondent plus ou moins les unes dans les autre ;

f. **atropurpurea**, les taches manquent, car toute la surface intérieure de la spathe est colorée en pourpre foncé, à l'exception de quelques macules vertes.

Une limite locale est formée, provisoirement (!) par f. *viridula* (région des îles, surtout Chypre), f. *punctata* (région des îles et Cilicie), f. *atropurpurea* (spécialement Cilicie, Mésopotamie et Palestine méridionale).

Il se pourrait cependant que cette limite ne concordât pas avec la réalité, car une grande richesse de formes semble généralement répartie dans toute l'aire de dispersion. Cela demande encore un examen sérieux.

II (N° 12) **Arum palæstinum** Boissier, Diagn. plant. orient. nov. (Leipzig 1842-54) p. 6. — Engler, dans DC. Mon. Phan. II, p. 585 (1879).

Caractères principaux : Spathæ lamina intus atropurpurea. Appendix fusiformis, atropurpurens, crassus, spatha paulo brevior. Organa neutra oligocycla, crassa, violacea.

Habitat in Palæstina.

Figures : Curtis, Bot. Mag., tab. 5509 (1883).

Echantillons d'herbier : Bornmüller, Iter Syriacum 1897 (Jaffa). — Kotschy, Iter Syriacum 1855, n° 439, (Jerusalem) et 1114 (nommé *A. Philistæum*). — Jouannet, Herb. de Jerus. 1889 (Béthanie). — Haussknecht, Iter Orientale 1867, n° 896 (Onsuar Gudrun ; spathe soi-disant blanche dans le champ central !). — Barbey, Herb. au Levant 1880 (Naplouse).

Synonymie : *A. sanctum* hort.

Dispersion : L'espèce n'habite actuellement que la Palestine; c'est véritablement une plante méditerranéenne. Elle croît également sur terrain cultivé et dans les haies, mais surtout à l'ombre des groupes d'arbres qui se trouvent dans les terrains d'alluvion argileux des vallées[1]; elle fleurit déjà fin mars.

III. (N° 13). — **Arum hygrophilum** Boissier, Flora Orientalis, vol. V, p. 37 (1884); Schott, Prod. Aroid., p. 97.

Caractères principaux : Spatha ultra tertiam partem convoluta : lamina parva, augusta, aut viridula, aut albida et plus minus late intense purpureo-marginata. Spadix spathâ tertia parte brevior, tenuiter fusiformis pæne cylindrica, apicem versus haud incrassata, rubella aut atropurpurea.

Fig. V. — *Arum hygrophilum* Boiss. : 1 acheminé vers l'*A. elongatum* ; 2, typique.

Synonymie : *A. rupicola* Boiss., dans Schott, Engler et autres, pour autant que les stations indiquées sont de Syrie; pourtant la description s'applique plutôt à l'*A. elongatum*, connu aussi de cette région :

A. longicirrhum Schott, Syn. Ar., p. 14 (1856).

A. gratum Schott, Syn. Ar., p. 11, e. p. !

A. incomptum Schott, Herbiers, e. p. !

Figures : Icon. Herb. Mus. Pal. Vindob., n^os^ 1380-97; Rel. Schott, n° 404. — Fig. V, 1 et 2.

Exsiccata et exemplaires vus : Kotschy, Iter Syriacum 1885, n° 1113 (Liban, ad Chun), n° 131 (près de Beirouth), n° 454 (près de Damas), n° 1115 (Hermon), n° 479 (Zebdaine). — J. Blanche, Herb. de Syrie, n° 59 (Saïd, 1855). — Bornmüller, Iter Syriacum 1897, n° 1475 (Liban). — Sintenis et Rigo, Iter Cyprium 1880, n° 129 (Chypre, environs de Kythrea), Fahringruber, près de Bethléem. Herb. E. Peyron, Fl. syr. exsicc. 1883, près d'Afka et d'Aksura. — J. Bornmüller, pl. Anatoliæ orient. 1890, n^os^ 857 et 2546, sous le nom d'*A. incomptum*, Pontus austr. (in rupestris supra Amasia).

Dispersion : D'après les récoltes connues jusqu'ici, l'espèce croît de préférence dans les stations alpines du Liban, de l'Antiliban, sur l'Hermon, comme aussi dans l'île de Chypre; pourtant elle descend partout loin dans la plaine. Dans le vilayet de Beirouth elle est très

[1] Comparez l'annotation 9, p. 155 (43), 2.

abondante (Saïd, Joppe, Hebron, Tripoli, etc.), de même que dans toute la Palestine, aussi dans la Syrie même autour de Damas et jusqu'à l'entrée du désert de Syrie; l'espèce doit aussi être répandue en Mésopotamie, mais les indications précises font défaut. Au nord, la plante paraît être rare déjà autour d'Antioche, et plus avant, en Syrie, elle paraît manquer tout à fait. En somme, cette espèce doit occuper un beaucoup plus grand domaine que nous ne le pensons. C'est ainsi qu'elle vient aussi en Anatolie dans les environs d'Amasia, par conséquent bien loin des stations syriennes connues; beaucoup d'échantillons, qu'on trouve dans les herbiers sous le nom d'*A. incomptum*, devraient aussi se rattacher à l'*A. hygrophilum*, de sorte que son aire comporterait d'autres stations de l'Asie-Mineure. Une confusion avec l'*A. orientale* est impossible, car l'appendice en forme de baguette et la spathe fermée très haut sont des signes distinctifs infaillibles. Une grande humidité combinée à une bonne qualité du sol déterminent alors une apparence extrêmement luxuriante et une haute taille; c'est le cas pour la plupart des plantes de vallées et pour celles qui, dans les montagnes, croissent près des sources (Barrada[1], etc.) et près des eaux courantes. Ainsi J. Bornmüller a trouvé au mois de juillet 1910, même dans les parties alpines du Liban, de grandes quantités d'*A. hygrophilum*, dont la plupart avaient $^3/_4$ à 1 m. de haut (communication manuscrite). L'espèce ressemble énormément à l'*A. italicum* par la forme de la feuille ainsi que par le dessin de la face foliaire supérieure; les taches blanc-gris et le dessin blanc et jaune des nervures apparaissent aussi fréquemment. (*A. albinervium* Kotschy). Cette espèce est encore très répandue dans les montagnes à l'ombre des rochers calcaires, jusqu'à une altitude de 3000 m. La forte odeur cadavéreuse qu'exhale la plante attire des millions de mouches qui rendent noire la plante entière. Quand on est à la recherche des meilleurs exemplaires on se trouve enveloppé d'un épais nuage d'insectes. (Bornmüller, communn. manuscrite).

Espèces isolées apparentées à l'A. Dioscoridis.

IV. (N° 14).— **Arum pictum** Linné fil. Suppl. 410. — Méditerranée. Schott, Prodr. Aroid., p. 73, sous le nom de *Gymnosemium pictum*.

Caractères principaux : Spathae lamina ovata, latiuscula, intense nigropurpurea. Appendix longe et distincte stipitata, $^2/_3$ fere spathae longitudinis, atropurpurea. Clava stipiti aequilonga aut longior conico-digitiformis, obtusa. Organa neutra oligocycla, crassa, atropurpurea, supra antheras tantum, infra desunt, inter ovaria et antheras spathium nudum, sed non semper.

Synonymie : *A. corsicum* Loiseleur, Fl. Gall. II, p. 67 (1807); *A. balearicum* Buchoz, Hist. Univ., vol. VIII, tab. II (1775-78).

[1] Kotschy, die Sommerflora des Antilibanon u. des hohen Hermon (Wien, 1864) p. 19, 22, 24; der Libanon und seine Alpenflora (Wien 1864), p. 20.

Figures : Schott, Gen. Aroid. tab. 12; Icon. Aroid. Herb. Mus. Pal. Vind., nos 1991-6; Rel. Schott, no 375.

Exsiccata et exemplaires vus : A. Engler, Araceæ no 35, de Sardaigne (S. Teresa Gallura). E. Reverchon, Pl. de Sardaigne 1881, no 19 (de la même station).

Dispersion : Relique endémique en Corse, en Sardaigne, dans les Baléares et peut-être aussi sur la côte sud-est de l'Espagne. Je n'ai pas pu établir sûrement si un exemplaire (dans l'Herb. Haussknecht) récolté à Tanger appartient vraiment à cette espèce plutôt qu'à l'*A. cyrenaicum*, parce que l'appendice manquait. La présence de l'*A. pictum* dans le Maroc serait intéressante et surtout très importante au point de vue historique du développement.

Comme pour la plupart des autres espèces de ce genre, la caractéristique de l'*A. pictum* a besoin de certains compléments d'étude permettant sa distinction d'avec d'autres espèces très ressemblantes et proches parentes, tout en assurant sa place systématique et sa parenté avec les autres *Arum*. C'est ainsi qu'on voit chez quelques exemplaires (le cas est-il fréquent?), des fleurs neutres isolées et rudimentaires parmi les fleurs mâles (comparez aussi les plantes de Schott au Hof. Mus. de Vienne, ce qui ôte sa raison d'être à la place à part introduite par Schott. Il faut accorder une importance particulière au fait que chez des individus de cette espèce qui ont été longtemps cultivés (par exemple au Jard. bot. de Florence; j'en ai aussi vus à l'Herb. Haussknecht), les fleurs neutres supérieures perdent leur rigidité, deviennent plus longues et sont de coloration jaunâtre, que la spathe devient plus étroite, plus pointue et est de couleur plus claire (spathe, 17 cm. long., 9 cm. large; massue 3 1/2 cm. long.). Ces plantes de jardins sont très difficiles à distinguer de l'*A. cyrenaicum*, et accusent l'intime parenté des deux espèces.

V. (No 15). — **Arum cyrenaicum** Hruby n. sp.

Caractères principaux : Spathæ lamina, lanceolata, acuminata, purpurea. Appendix longe sed indistincte stipitata, spatha 1/3 brevior. Clava elongata, conoidea, obtusa, subrepentino e stipite incrassata, aut plus minus cylindroidea, ut stipes purpurea, stipiti æquilonga, sæpius longior. Organa neutra superiora polycycla, flavescentia, inferiora oligocycla aut omnino desunt ut in *A. pictum*.

Synonymie : D'après les exemplaires examinés : *Arum italicum* Mill. var. *byzantinum* (Schott) Engler, Flora Cyrenaica 1883, no 320, G. Ruhmer, près de Benghasi (Lethe). — *Arum Nickelii* Schott, dans P. Taubert, Iter Cyrenaicum 1887, no 363 et *A. italicum* Mill. no 704. — Peut-être aussi *A. concinnatum* Schott; mais les inflorescences manquent dans beaucoup d'herbiers.

Dispersion : Relique endémique, jusqu'ici connue seulement de Barka (Cyrénaïque).

Cette espèce, dont l'autonomie est justifiée par ses caractères principaux, tient également le milieu entre l'*A. palæstinum* et l'*A. pictum*. Elle a une grande analogie avec l'*A. Dioscoridis* f. *atropurpurea*, mais

la spathe est de couleur tout à fait pourpre, l'appendice n'est pas non plus typique fusiforme, et la massue est plus cylindrique. Il convient toutefois de s'assurer si l'espèce ne se trouve vraiment que dans la région de Barka, ou si les plantes de Tanger (voir plus haut) ne se rapporteraient pas plutôt à l'*A. cyrenaicum ?*

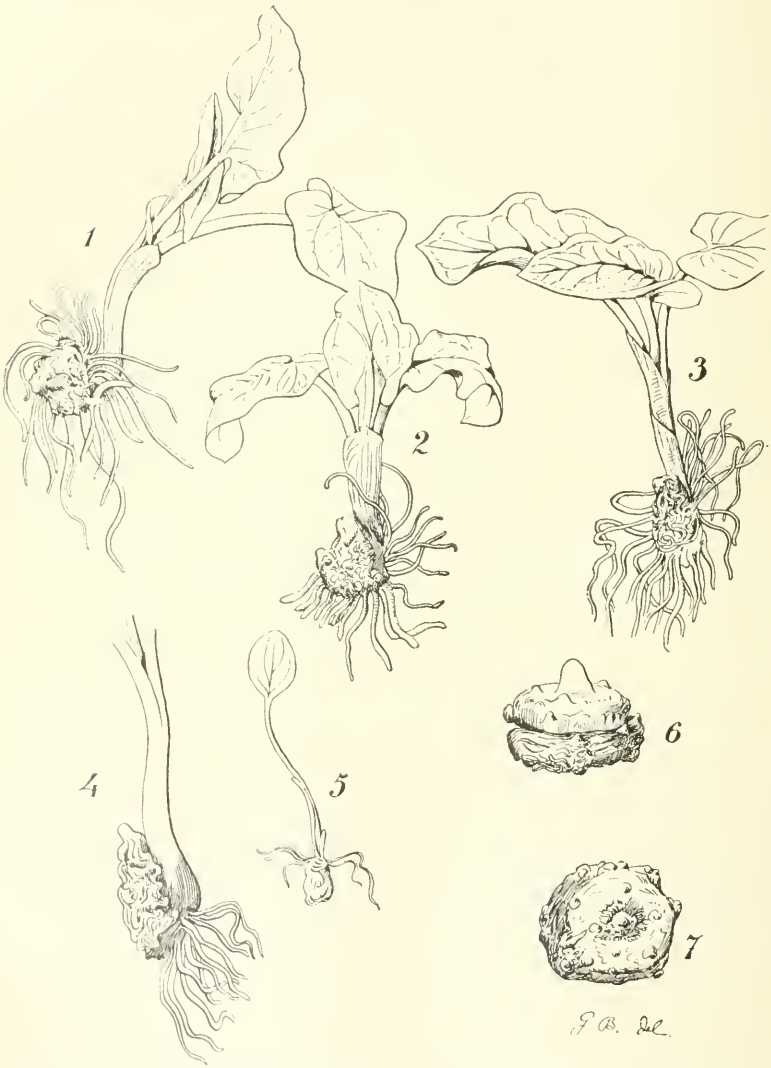


Fig. VI. — TUBERCULES ET STADES JUVÉNILES DE L'*ARUM MACULATUM* L. : 1 à 4. stades juvéniles avec tubercules aplatis (de la Moravie septentrionale) ; 5 : très jeune plante ; 6 et 7 : tubercules à l'état de repos. — Voir page 121 (9).

(A suivre).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, N° 5. GENÈVE, 31 Mai 1912.

SOMMAIRE :

1. J. Hruby : Monographie du genre *Arum*, avec 6 vignettes in texte (suite), p. 137.
2. **Compte rendu de la séance du 13 mai 1912 :** Affaires administratives, p. 161. — P. Vulliéty : Rapport d'herborisation à la Croix-Jean-Jacques (Ain), p. 162. — Ch.-Ed. Martin : Résultats mycologiques de l'herborisation du 5 mai 1912, p. 163. — G. Beauverd : Sur la flore vernale de la Tarentaise, p. 164. — G. Bonati : Un nouvel hybride de Pédiculaire alpin, p. 164. — I. Thériot : Une diagnose posthume du *Rhaphidostegium elachistos* (Duby) Bescherelle, p. 164.
3. G. Bonati : Un nouvel hybride de Pédiculaire de la flore alpine italienne, × *Pedicularis Mantzii* Bonati (avec une vignette in texte, p. 165.
4. G. Beauverd : Sur la flore vernale de la Tarentaise (Savoie), avec 14 vignettes et une carte, p. 167.

COMPTE RENDU

348me séance. — Lundi 13 mai 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2 dans la salle de bibliothèque de l'Institut botanique, Université, sous la présidence de **M. le Dr Louis Viret**, président. — M. P. Vulliéty, inscrit pour un rapport d'herborisation à l'ordre du jour a fait excuser son absence. — Il est donné communication d'une circulaire de la *Société royale botanique de Belgique*, invitant notre Société à son jubilé cinquantenaire; une consultation ultérieure désignera le représentant éventuel de la Société botanique de Genève à cette solennité.

Le procès-verbal de la 347me séance (1er avril 1912) est adopté.

Publications déposées sur le bureau :

COSTA-RICA : *Boletin di fomento*, Ano II, N° 2 (San José de Costa-Rica, mars 1912); ETATS-UNIS : *Missouri botanical Garden*, 22th Report (St-Louis, 1911); FRANCE : *Revue scientifique du Bourbonnais et du centre de la France*, N° 1 (Moulins, avril 1912); LUXEMBOURG : *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois*, nouvelle série, 1me année (Luxembourg, 1910); RUSSIE : *Sched. Herbarium fl. rossiæ*, VII

(St-Pétersbourg, 1912) ; *Travaux du Musée botanique de l'Académie des Sciences de St-Pétersbourg*, VIII-IX (Pétersbourg 1912) ; SUISSE : *Bolletino della Soc. ticinese sc. nat.* (Locarno, 1912) ; *Bulletin de la Société d'horticulture de Genève*, N^os^ 4 et 5 (Genève, avril et mai 1912) ; *Le Jardinier Suisse*, N^o^ 4 (Genève, avril 1912).

RAPPORT SUR L'HERBORISATION DU 5 MAI 1912 A LA CROIX JEAN-JACQUES (SUR BELLEGARDE, AIN). — Obligé de s'absenter, **M. P. Vulliéty**, rapporteur de cette excursion bien réussie malgré les menaces du temps, a rédigé et communiqué à M. le Président un récit humoristique de cette herborisation à laquelle assistaient MM. Larderaz (chef de course), Guinet, Guyot, Martin, Romieux et Vulliéty. Voici les principaux passages relatifs aux résultats constatés :

« A 8 h. 10, le train nous dépose à Bellegarde où nous sommes abandonnés par notre chef de course qui se met en quête de pain.

« Délaissant la grande route, trop longue, nous obliquons à gauche par un petit sentier bordé de cognassiers *(Cydonia vulgaris)* et nous arrivons à des prés misérables, des « tattes » au dire des uns, des « prés communaux » au dire de M. Guinet qui n'aime pas le communisme. Nous y remarquons *Orchis Morio*, *Genista pilosa*, *Juniperus communis*. Nous y retrouvons en outre notre chef de course qui, grâce à la sagacité de deux douaniers nous rejoint, rouge et pitoyable, son sac traînant d'un côté, un piolet de l'autre. Les haies nous font voir *Lonicera xylosteum*, *Crataegus oxyacantha*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*. L'arbre dominant de cette région est *Populus nigra*. Le pied des haies abonde en *Carex glauca*. Nous traversons un pré humide où nous trouvons *Caltha palustris*, *Valeriana officinalis*, *Euphorbia Cyparissias*, *Polygala vulgaris* et *Cardamine pratensis*, puis nous arrivons à un groupe de *Pinus silvestris* où M. Martin récolte un plat de Pezizes. Un peu plus loin nous remarquons *Berberis vulgaris*, *Salix amygdalina* et dans les prés *Orchis militaris*, *Orchis ustulata*, *Ranunculus bulbosus*, *Bellis perennis* et *Plantago lanceolata* ; au bord du chemin : *Ficaria ranunculoides*, *Poa bulbosa* var. *concinna*, *Stellaria media* et dans la haie *Ribes Grossularia*.

« Nous entrons dans le village de Vouvray, groupe de maisons aux toits de chaume. Sur un mur : *Arabis alpina* et *Saxifraga tridactylides*, et au pied *Geranium pusillum*. Nous voyons au bord du chemin des plantes de *Chelidonium majus*, *Geranium Robertianum* et *G. sylvaticum*. Quelques *Tilia parvifolia* à la sortie du village, mais non encore fleuris.

« Nous commençons alors à monter dans un chemin pierreux au bord duquel nous trouvons *Erodium cicutarium*, *Alyssum calycinum* et *Vincia minor* au pied d'une haie de *Buxus sempervirens*. La pente que nous gravissons se fait de plus en plus déserte : elle offre des plaques d'herbes sèches avec *Globularia vulgaris*, *Cerastium brachypetalum* et des rochers couverts de touffes de *Buxus sempervirens*.

« Cette contrée est le type de la *garide* ; nous y ramassons *Globularia cordifolia*, *Arabis stricta*, *Potentilla verna* ; plus loin, voici *Prunus Mahaleb*, *Daphne Laureola*, *Viola hirta*, *Carex glauca*. Le ciel, qui nous avait montré parfois son œil bleu entre deux nuages, se noircit tout à fait et la pluie commence à tomber. Nous continuons bravement nos recherches et trouvons :

Artemisia campestris
Gentiana verna
Primula officinalis
Alchemilla alpina
Ophrys muscifera
Primula grandiflora
Euphorbia verrucosa
Saponaria ocymoides
Linum tenuifolium
Teucrium montanum
Ilex aquifolium
Orchis ustulata.

« Nous décidons de faire un petit repas au bord d'une source près de laquelle poussent *Ribes alpinum*, *Sorbus scandica* et *Scrophularia canina*.

« Ayant traversé un bois où fleurissent *Orobus vernus*, *Pulmonaria officinalis*, *Mercurialis perennis*, *Viola sylvatica*, nous trouvons au bord d'un pré les *Euphorbia amygdaloides*, *Ribes alpinum*, *Paris quadrifolia*, *Orchis maculata*, puis *Arabis hirsuta* et *Vinca minor* le long d'un vallonnement qui fut un ruisseau. Nous coupons alors une grande route toute neuve; sur le côté, une plante de *Paris quadrifolia* à six feuilles, accompagnant des *Arum maculatum*. Par un chemin rocailleux où poussent *Myosotis alpestris*, *Aquilegia vulgaris*, *Sorbus aucuparia*, *Cerastium arvense*, *Sedum purpurascens*, *Rubus idæus* et *Teucrium Scorodonia*, nous arrivons à la Croix Jean-Jacques. A la lisière d'une forêt de sapins fleurissent en abondance les :

Erythronium Dens-canis
Oxalis acetosella
Crocus vernus
Daphne Mezereum
Primula elatior.

« Nous nous trouvons ensuite dans un pâturage près de la Grange Jean-Jacques, couvert de :

Erythronium Dens-canis
Gentiana Kochiana
Gentiana verna
Cardamine pratensis.

« Les plantes de *Narcissus poëticus* ne sont pas encore fleuries; après avoir trouvé *Trollius europæus*, *Ranunculus aconitifolius*, *Orchis mascula*, *Narcissus pseudonarcissus*, trois membres de la caravane vont quérir des renseignements dans une ferme. De là, à travers bois, nous arrivons à un pâturage où nous retrouvons toujours *Erythronium Dens-canis* et *Narcissus pseudonarcissus*: M. Larderaz découvre un exemplaire d'*Erythronium dens canis* var. *alba*. Autres découvertes : *Botrychium lunaria* et *Crocus vernus*.

« Traversant à nouveau le bois où nous trouvons *Dentaria pinnata*, *Ranunculus platanifolius*, *Aspidium Filix-mas*, *Daphne Mezereum* et *Polypodium vulgare*, nous nous retrouvons sur le versant par lequel nous sommes montés. Dans les pâturages, mêmes plantes que celles citées plus haut, accompagnées de *Thlaspi alpestre* var.?

« Nous retournons à la Croix Jean-Jacques. Chemin faisant, nous rencontrons les variétés rouges et jaunes de l'*Orchis Sambucina*, puis *Asplenium alternifolium*, *Hypocharis maculata*, *Ranunculus geranifolius*, *Acer opulifolium*. Redescendant alors sur Ochiaz et de là sur Bellegarde, nous notons en chemin le *Calluna vulgaris* dans un bois de pins ».

— L'intérêt de cette excursion, dont l'altitude maximale n'excédait pas 1042 m. à la Grange Jean-Jacques, réside dans la concomitance d'une végétation bien triviale avec des formations de buxaies à *Erythronium Dens canis*, *Narcissus*, etc., et de sapinières à espèces alpines telles que *Gentiana Kochiana*, *Trollius europæus* et *Orchis Sambucina*.

RÉSULTATS MYCOLOGIQUES DE L'HERBORISATION DU 5 MAI 1912. — **M. le Professeur Ch.-Ed. Martin** communique la liste suivante des champignons récoltés durant l'excursion à la Croix Jean-Jacques (Ain) :

Entre Bellegarde et Vouvray, sous un bouquet de pins : *Peziza coronaria* Jacq. *Colybia tenacella*.

Entre Vouvray et la Croix Jean-Jacques : *Polyporus hirsutus*.

Dans les Combes, au voisinage de la neige : *Chondrioderma globosa*.

Sur un rameau (de hêtre?) : *Polyporus brumalis*.

Dans la forêt de sapins voisine de la Croix :

Sur une souche pourrie : *Hypholoma epixanthum, Entoloma majale.*
Sur une écorce de sapin, vestiges de : *Trichia varia,* mais sous forme parfaite d'*Hemitrichia* (non signalé jusqu'ici sauf erreur).
Au bord du chemin près de la Croix : *Morchella esculenta* minuscule.
Sur la route d'Ochiaz à Bellegarde :
Sur un tronc de peuplier : *Tremella mesenterica.* Dans l'herbe au bord de la route : *Psilocybe cernua.* Dans un bouquet de pins : *Naucoria* (species?) mutilée et indéterminée ; et encore *Peziza coronaria.*

LA FLORE VERNALE DE LA TARENTAISE (SAVOIE). — L'herborisation prévue pour les 4-6 avril en Tarentaise a été renvoyée aux 18-20 avril et a pu s'effectuer avec succès à cette date par MM. Ph. Guinier, Ph. de Palézieux et G. Beauverd. Le récit de cette excursion, présenté par **M. Beauverd**, est publié en détail, à la fin de ce fascicule, avec des conclusions d'ordre phytogéographique (voir p. 167).

UN NOUVEL HYBRIDE DE PÉDICULAIRE ALPIN. — Sous le binôme de × *Pedicularis Mantzii* **M. G. Bonati** communique, par l'intermédiaire du secrétariat, la photographie et la diagnose d'un hybride des *Pedicularis cenisia* Gaudin × *P. rhætica* Kerner ; cette plante nouvelle pour la science a été récoltée par M. Mantz, de Mulhouse, dans la vallée de Cogne (Piémont). — Voir détails au mémoire illustré, p. 165.

UNE DIAGNOSE BRYOLOGIQUE POSTHUME D'ÉT. DUBY. — Par l'entremise du secrétaire, **M. I. Thériot** (du Hâvre) attire l'attention sur une mousse de la Nouvelle-Calédonie, le *Rhaphidostegium elachistos* (Duby) Besch., dont la diagnose originale écrite de la main même de Duby accompagnait un échantillon de l'ancienne collection de cet auteur acquise depuis lors par l'herbier Boissier ; cet échantillon, soumis avec plusieurs autres à l'examen compétent de M. Thériot, avait été annoté comme suit : « Exemplaire intéressant puisqu'il y est joint la « description même de Duby, qui n'a jamais été publiée ; cf. Besche- « relle, *Florule bryologique de la Nouvelle-Calédonie,* p. 242 (1873) ». — Voici, à titre de comparaison, la transcription de ce document mise en regard de la diagnose de Bescherelle publiée au lieu indiqué :

Hypnum elachistos Duby mss. — Monoicum, cespitosum, minutissimum, lutescens, caulibus subsimplicibus densissime foliosis fructiferis vix 2-3 millim. altis, erectis, incurvis, sterilibus longioribus prostratis, foliis elongato-lanceolatis concavis integerrimis enerviis longe acuminatis, cellulis fusiformibus elongatis utrinque acutis basilaribus serie unica, alaribus seriebus 3-5 ovatis late ovatisve luteis, fol. perichætialibus majoribus magis acuminatis cellularum basilarium splendide lutearum ovatarum, seriebus 3-5, capsulis numerosis setis lævibus tennissimis erectis purpureis contortis 6-8 millim. altis impositis inclinatis seta tortione erectis primo ovato-globosis sub orificio

Rhynchostegium elachistos (Duby M. S., sub *Hypno*) Bescherelle. — Monoicum, cespitosum, minutissimum lutescens, nitens, caulibus repentibus, dense ramosis, pulchre fructiferis erectis incurvis, sterilibus longioribus prostatis, ramis brevissimis dense foliosis. Folia elongato-lanceolata, concava, integerrima, subhomomalla, stricta, caulis apice dense imbricata subbiplicata ob marginem utrinque incurvum, integerrima, ecostata ; cellulis hexagonalibus subfusiformibus utrinque acutis, basilaribus serie unica alaribus seriebus 3-5 late ovato-quadratis majoribus haud vesiculosis luteis chlorophyllosis vel utriculo primordiali persistente impletis. Flores masculi

constrictis demum globosis, perist. externi dentibus pugioniformibus cristato-trabeculatis ad apicem elongatis interni processibus plicatis non perforatis cilio interjecto toruloso filiformi, operculo e basi lata compressa subulato inclinato.

Ad ramulos dejectos prope Balade Novæ-Caledonia detectum a cl. Vieillard, misit amic. Lenormand.

Affine H. multirameo Zoll. n. 1106! Bryol. Jav. t. 290 sed hujus cellulæ basilares non auctæ et cilia perist. interni desunt, etc.

Nomen ex ἐλάχιστος, minimus (Duby, mss. in herb. Boissier).

numerosi minutissimi foliis late ovalibus subito breviterque apiculatis pellucidis integerrimis. Perichætium gracile foliis minoribus latioribusque apice subtiliter denticulatis, cellulis basilaribus seriebus 3-5 rectangularibus luteis aliis angustis hyalinis. Capsula in pedicello brevi flexuoso lævi purpureo, 6-8 mill. longo, horizontalis primum ovato-cylindrica sub ore coarctata demum subglobosa, junior luteoviridis, senior fusca. Operculum luteoalbum e basi late compressa longe rostratum. Peristomii dentes externi pugioniformes cristato-trabeculati breves, apice incurvo rugulosi, elongati, interni æquilongi carinati stricti non perforati, ciliis singulis filiformibus torulosis brevibus fugacibus. Calyptra minutissima, cucullata, lævis.

Ad truncos arborum, prope Balade (Vieillard, herb. Duby).

Annales Sc. nat. 5e sér. XVIII : 243 (1873).

Séance levée à 10 h. 1/4. Dix assistants : MM. Viret, Lendner, Beauverd; Chodat, Guyot, Larderaz, Lenglet, Martin, Mégevand et Sartorius.

Le Secrétaire-rédacteur : G. BEAUVERD.

UN NOUVEL HYBRIDE DE PÉDICULAIRE

DE LA FLORE ALPINE ITALIENNE

PAR

G. BONATI

(Communiqué en séance du 13 mai 1912).

× **Pedicularis Mantzii** Bonati, hybr. nov. = × [*P. Cenisia* Gaud. > *P. Rhætica* Kern.]. — Planta inter *P. gyroflexa* Vill. et *P. Rhætica* Kern. intermedia.

Differt a prima cujus tamen prabet habitum pedunculis elongatis, rostroque longiore.

Differt a secunda calicis, bracteis ac petiolis lanatis galeoque nissus abrupte contracto in rostrum brevius.

Hybride entre les *P. cenisia* Gaud. et *P. rhætica* Kern, au milieu desquels elle croît. Tige très velue, haute de 25 cm. environ, dressée,

flexueuse, peu feuillée. Feuilles inférieures semblables à celles ed *P. cenisia;* pétiole laineux. Bractées foliacées, laineuses. Fleurs pun nombreuses, en grappe terminale lâche; les inférieures longuement pédonculées, pédoncules 10 mm. environ. Calice grand, laineux; corolle grande 35-40 mm., casque à dos falciforme, contracté en bec long de 5 à 6 mm.

× *PEDICULARIS MANTZII* Bonati, hybr. nov. inter *P. cenisia* × *rhætica* Kerner (grandeur naturelle).

Habit. : Vallée de Cogne (Italie), leg. Mantz.

Se distingue aisément du *P. cenisia* Gaud. par ses fleurs assez longuement pédonculées, et du *P. Rhætica* par son port, ses pétioles, bractées et calice laineux.

SUR LA FLORE VERNALE DE LA TARENTAISE

(SAVOIE)

PAR

Gustave BEAUVERD

(*Communiqué en séance du 13 mai 1912*).

A. — RAPPPORT D'HERBORISATION

Sous le climat lémanien, le printemps est une féérie de trop courte durée, qui s'accomplit en trois actes et plusieurs tableaux. Sans insister sur ceux-ci qui, tour à tour, mettent à profit les inépuisables ressources des rives du lac, des méandres de ses affluents ou de la silhouette des Alpes lointaines, qu'il nous soit permis d'esquisser les trois actes dans leurs relations avec le règne végétal.

Au premier d'entre eux, la prairie est encore rousse des morsures du givre nocturne et les bois n'offrent d'autres manifestations vitales que le bruissement des feuilles mortes ou le gémissement des couronnes branchues qu'entrechoque la bise : tissus sans vie, cellules défuntes, herbes et feuilles sèches symbolisent l'inanition, tandis qu'à l'improviste, claires comme un rayon de soleil, les touffes soufrées du *Primula vulgaris* expriment, par leur regard d'une inoubliable candeur, toute la joie d'une franche résurrection. C'est le printemps des primevères.

Survient un entr'acte de frimas ou de jours assombris; le second acte, au début, voit le triomphe des primevères atténué par celui des scilles et des anémones, puis concurrencé par le vert uniformément éclatant des prairies; dans la haie, les fleurs du prunellier saluent l'éclosion des violettes et des corydales, tandis qu'au verger mille pâquerettes, en livrée de fête, relèvent avec succès le défi lancé par le jaune insolent des ficaires et des pissenlits. Tout auprès, les fleurs d'or mat du *Primula officinalis* s'harmonisent avec les corolles délicatement rosées de la plus exquise de nos crucifères : c'est que le second acte est aussi bien, chez nous, le printemps des cardamines.

Enfin, nouvel entr'acte de giboulées et de bise noire. Dès lors, arbustes, futaies et marronniers se sont parés de feuillage tendre et de fleurs embaumées; pâquerettes et ficaires ont disparu sous les hautes graminées que distancent à l'envi l'anthrisque aux ombelles blanchâtres, l'oseille aux épis rouillés, le salsifis prétentieux ou la sauge paysanne. Ce troisième acte est une apothéose; c'est le printemps

des lilas et des esparcettes, c'est celui que chantent les grillons, les rossignols et l'humanité langoureuse...

* * *

C'est également l'époque où le botaniste herborisant met à exécution ses laborieux projets de course. Pour comparer la Tarentaise à la Maurienne, il s'arme des principaux attributs énumérés par Verlot et, par un un beau mercredi soir de la fin d'avril, enjambe le marchepied d'une voiture du P.-L.-M. à destination de Chambéry. Car il est bien entendu que si l'entrée de la Tarentaise n'est qu'à 90 km. de Genève à vol de botaniste, il convient néamoins de partir la veille et de coucher à Culoz ou à Chambéry (100 km. en chemin de fer), si l'on veut atteindre Moûtiers à 9 h. 20 du matin, c'est-à-dire par le premier des trois trains octroyés à la Tarentaise par l'horaire d'hiver. Il est vrai qu'en passant par Annecy et en y couchant également, le même résultat peut être obtenu à moins de frais... en théorie ; mais, outre l'obligation de quitter Genève dès 4 h. 18 le soir (au lieu de 8 h. 12 par Chambéry), il faut constater avec chagrin qu'il n'est plus possible d'y rentrer si l'on veut prendre les deux seuls trains de l'après-midi partant de Moûtiers. Et, d'autre part, le chef de gare est là pour vous informer que, si un billet Genève-Annecy-Moûtiers et retour coûte fr. 10,70, le billet double course Genève-Culoz-Moûtiers est taxé fr. 14,20. La logique autoriserait-elle à conclure qu'un billet circulaire par Annecy-Moûtiers-Chambéry-Culoz devrait, à ce taux-là, coûter fr. 12.45 ? Détrompez-vous, le tarif est de fr. 16, conformément à ce qu'un judicieux consommateur faisait observer à son hôte en résumant comme suit le tarif d'une carte à payer : gruyère avec trous, la livre fr. 1,50 ; gruyère sans trous, la livre, fr. 1 ; les trous seuls, fr. 0,50.

Nous voilà donc partis avec un tarif de « trous seuls », surchargé de tout le poids d'un supplément de 2me classe que l'on exige de nous en attirant notre bienveillante attention sur le fait que le train de 8 h. 12 n'admet pas de voyageurs de 3me classe sur la ligne de Chambéry ; nous transigeons pour 2 fr. 10 et admirons pour autant un vague paysage lunaire, frissonnant sous les rafales de la bise.

I. — De Chambéry à Aime (25 avril 1912)

Conformément au programme, le rendez-vous du 25 avril est pris à la gare de Chambéry, quai de la ligne de Moûtiers, pour le train de 7 h. 07 Trois participants : MM. Ph. Guinier, Ph. de Palézieux et votre serviteur. Temps splendide et frais ; végétation pleine de promesses, l'avance de la saison nous transportant au « printemps des esparcettes », alors que nous devrions à peine toucher au début de celui des « cardamines ». A Montmélian, la floraison des iris, des pastels, des *Saxifraga granulata* bat son plein, et celle des amandiers est passée. Mais cet état de précocité ne se manifeste plus autant aux environs d'Albertville, et, en pénétrant dans la cluse cristalline de N.-D. de Briançon, cette précocité anormale est à peine sensible, car l'herbe des prairies est

courte, les châtaigniers restent sans feuilles et les autres essences à feuilles caduques verdissent à peine; c'est d'ailleurs un excellent moment pour déterminer les espèces ligneuses à grande distance, la nuance bien particulière du feuillage laissant entrevoir la disposition spéciale de la ramure : hêtres, trembles, bouleaux, charmes, saules dominent comme feuillus, en compagnie de quelques chênes et de très beaux châtaigniers; comme résineux, plus ou moins disséminés, le pin silvestre et l'épicéa alternent selon que le versant est plus ou moins exposé au sec ou à l'humidité, tandis que les mélèzes descendent par petits bosquets jusqu'au niveau de l'Isère. De-ci de-là, quelque *Cornus mas* se distingue, par sa toison de fleurs jaunes, du sein des taillis de noisetier, de cornouiller sanguin, de viorne, de sureau à grappes et de salicacées diverses; le *Coronilla Emerus*, plus rare, recherche les expositions bien ensoleillées. Enfin, grâce à d'excellentes jumelles Zeiss, nous reconnaissons nettement les premières corolles du calcifuge *Silene rupestris* ornant les roches dénudées à proximité des touffes de callune et de jeunes pousses de *Genista tinctoria ;* les dalles humides sont décorées de *Bellidiastrum Michelii* et des toisons non encore fleuries du *Saxifraga aizoides,* descendu des hauteurs.

Plus loin, une usine de carbure de calcium emplit l'étroite vallée de vapeurs méphitiques bleuâtres, dont l'action nocive affecte particulièrement les résineux. M. l'inspecteur forestier Vögeli, un ami de M. Guinier qui partage notre compartiment depuis Chambéry, nous fait remarquer, dans la zone infestée, le dépérissement successif du pin silvestre, puis de l'épicéa et finalement du mélèze; lorsque cette dernière essence succombe à son tour, la résistance des autres végétaux peut être considérée comme sérieusement compromise.

En quittant sous Petit-Cœur les roches cristallines pour pénétrer dans les schistes liasiques, la cluse prend un autre aspect. Les déclivités sont plus douces, les silhouettes moins cahotées, sinon monotones; les ravins et la brousse font place à de verdoyantes prairies et les bosquets de pins silvestres ou de mélèzes disparaissent devant les forêts compactes d'épicéas. Mais cette bande schisto-liasique est rapidement franchie. Avec la station d'Aigueblanche apparaît le calcaire-brèche, dans lequel l'Isère et ses affluents ont sculpté un titanesque défilé. Un long tunnel entre deux gares, et nous débouchons à Moûtiers, profond entonnoir où gît, propre et pittoresque, une sous-préfecture flanquée d'un ancien archevêché et agrémentée d'une petite garnison où l'on paraît s'exercer ferme, aux sons du tambour et du clairon, pour ne pas trop s'ennuyer.

A peine échappés de la gare et après avoir déposé une partie de nos bagages à l'hôtel Vizioz où nous comptons revenir le lendemain soir, nous escaladons les pentes exposées au midi, conduisant au plateau subalpin de Hautecour. Dès les premiers escarpements, la présence abondante des *Artemisia Absinthium* et *A. campestris* dénote la garide, où se rencontrent aussi :

Festuca glauca Lamk.
Poa bulbosa
Bromus erectus
» *sterilis*
Muscari comosum
Muscari racemosum
Iris germanica
Populus Tremula
Quercus pubescens
Corylus Avellana

Holosteum umbellatum
Melandryum pratense var. nov. *præcox !*
Silene nutans
Saponaria ocymoides
Arenaria leptoclados Guss.
Isatis tinctoria
Alyssum calycinum
Vesicaria utriculata
Stenophragma Thalianum
Arabis Turrita
Erucastrum obtusangulum
Thlaspi perfoliatum
Alliaria officinalis
Papaver Argemone
» *Rhœas*
Chelidonium majus
Fumaria officinalis
Saxifraga tridactylites
Prunus Mahaleb
» *spinosa*
» *avium*
Crataegus monogyna
Potentilla verna
Vicia sativa var.
Onobrychis viciifolia
Coronilla Emerus
Hippocrepis comosa
Erodium Cicutarium var.
Geranium molle
» *rotundifolium*
» *sanguineum*
Polygala vulgare, var. *pyramidale*
Euphorbia Cyparissias
Viola silvestris
» *hirta*
» *odorata*
Acer campestre
Ptychotis Saxifraga (pousses)
Caucalis daucoides
Scandix pecten-Veneris
Bunium Bulbocastanum (pousses)
Bupleurum falcatum (pousses)
Primula officinalis
Ligustrum vulgare
Myosotis collina
Lycopsis arvensis
Glechoma hederaceu
Lamium amplexicaule
Veronica triphylla
» *præcox*
» *hederacea* et sp. nonn.
Globularia vulgaris
Lonicera etrusca
Viburnum Lantana
Crepis biennis.
Taraxacum lævigatum

C'est, on le voit, une association de garide pauvre en bonnes espèces vernales : l'élément méridional n'y est représenté que par le *Lonicera etrusca* et par la grande quantité d'*Iris germanica*, *Prunus Mahaleb* et *Isatis tinctoria* qui, avec les armoises, influent fortement sur la tonalité générale du paysage. Il importe aussi de mettre en évidence une plante inédite, le *Melandryum pratense* var. nov. *præcox*, qui, par la glandulosité exclusive de ses tiges, de ses feuilles et de ses calyces, ainsi que par sa floraison matinale et très précoce (avril), se distingue du type plus velu que glanduleux et à floraison vespérale s'effectuant seulement à partir du mois de juin ou, au plus tôt, vers la fin de mai, pour les localités les plus avantageusement exposées. Nous donnons plus loin d'autres détails sur cette intéressante caryophyllacée que nous avions déjà récoltée dans des conditions moins favorables, l'année précédente, à St-Jean-de-Maurienne, sans toutefois distinguer ses particularités bien saillantes (cf. *Bulletin* III : 215, *1911*, et IV : 195, *1912*).

Ajoutons que les efforts intelligents de l'agriculture ont mis en valeur tous les terrains disponibles de cette contrée (vignes, cultures potagères, arbres fruitiers, prairies artificielles), réduisant le domaine de la flore spontanée à une portion d'autant plus congrue que chèvres et moutons ne se privent pas d'herboriser dans ces parages. Néanmoins, l'élément autochtone ne se laisse pas facilement exterminer, preuve en soit cette prairie artificielle que nous visitons au niveau de la cote

609 m. (carte dite de la « frontière des Alpes »), et où, parmi les plantes fourragères plâtrées et luxuriantes, une variété saxatile d'*Arabis hirtuta* pullule en compagnie des *A. auriculata* et *Stenophragma Thalianum*, entre lesquels nous recherchons vainement des hybrides d'ailleurs fort invraisemblables. Nous y trouvons en revanche des *Veronica verna* déjà passés et des *Potentilla argentea* en pleine floraison.

Plus haut, sur une forte déclivité exposée à l'Ouest, la brousse comprend, avec l'*Hippophaë rhamnoides*, quelques *Acer monspessulanum* et *A. campestre* ; puis un bois de chênes, à sol fortement décalcifié, nous fournit :

Anthoxanthum odoratum f.
Carex alpestris All.
» *digitata*
» *ornithopoda*
» *alba*
Luzula nivea
Orchis masculus
» *purpureus*
Amelanchier ovalis Med.
Colutea arborescens.
Coronilla Emerus
Trifolium rubens (pousses).
Astragalus monspessulanus
Polygala chamæbuxus
Hieracium murorum var. *præcox.*

Le talus dénudé se peuple de *Saponaria ocymoides*, *Anthyllis vulneraria* et *Hieracium Pilosella* commençant à s'épanouir, tandis que l'humus de l'intérieur du bois entretient une grande quantité de jeunes pousses luxuriantes du *Melampyrum nemorosum*, vraisemblablement de la ssp. *intermedium* (= *M. intermedium* Perr. et Song.).

En continuant de gravir, cette manifestation de l'élément méridional disparaît brusquement pour faire place à des espèces triviales silvatiques :

Luzula campestris
Asarum europæum
Mercurialis perennis
Anemone Hepatica
Lathyrus vernus
Lathyrus montanus
Oxalis Acetosella
Viola silvestris
» *odorata*
Primula vulgaris

Dans les vergers et le long du ruisseau bordant le chemin fleurissent, en compagnie des feuilles vernissées du *Colchicum autumnale*, les *Arum maculatum*, *Caltha palustris*, *Ranunculus Ficaria* et *Primula veris*, qui alternent avec les grosses cocardes jaunes du pissenlit ou les colorettes rayonnantes d'une constellation de pâquerettes. Sur un petit mamelon rocailleux, les *Cornus mas*, *Berberis communis*, *Prunus spinosa* et *Ribes Grossularia* se hérissent d'épines et de fleurs variées ; plus loin encore, nous cherchons inutilement, parmi les parents surabondants, l'hybride des *Lamium amplexicaule* et *L. purpureum*.

A Hautecour-la-Basse — singulier échafaudage de mots destiné à éviter toute confusion regrettable entre ce très pittoresque hameau et une simple « basse-cour » — nous remarquons un rocher dominant d'une façon très heureuse un groupe d'agrestes habitations, à 900 m. d'altitude et figurant, bien exposée au midi, une garide montagnarde décorée d'iris, de pastels et d'érables de Montpellier ; vite une photographie qui, mieux que toute description, permettra de saisir le contraste existant entre les vergers du premier plan, à *Arabis auriculata*,

et le roc de la garide à plantes méridionales. Cent mètres plus loin, changement complet de décor : le rocher, tourné vers le septentrion, ne présente plus que des bosquets de mélèzes, de hêtres, de pins

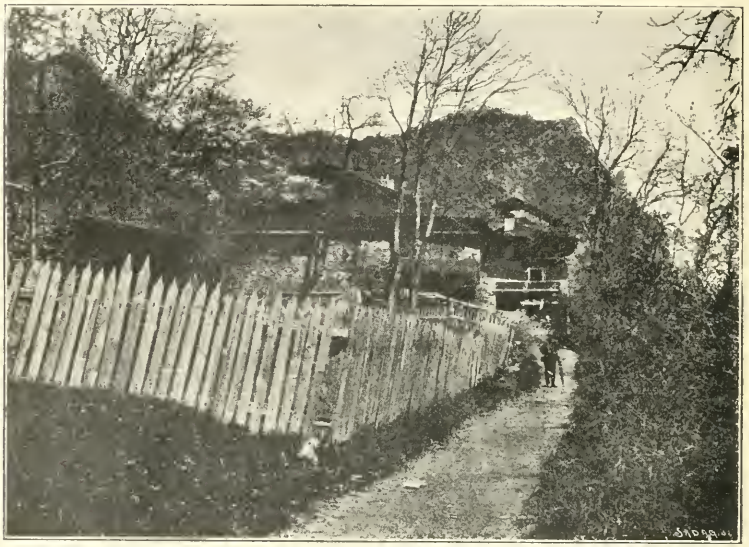


Fig. 1. — HAUTECOUR-LA-BASSE, à 900 m. d'altitude : versant Snd du rocher, à *Iris germanica* et autres plantes méridionales; dans les vergers, *Arabis auriculata*. [Phot. Ph. GUINIER].

silvestres et de trembles, auprès desquels une bordure de gazon roussi trahit la très récente évacuation des neiges. Le contraste entre ces deux revers est trop saisissant pour ne pas mériter les honneurs d'une seconde plaque sensible, cela d'autant plus que le premier plan de vergers en fleurs est agrémenté de montagnards en costume national se rendant à l'église paroissiale pour la cérémonie de la confirmation ; et comme tout ce monde ne demande qu'à figurer sur la photographie, nous avons le regret de voir accourir trop tard une seconde escouade de la prime jeunesse hautecourtoise-la-Basse, sortant par essaims de toutes les chaumières pour se faire immortaliser : une déception collective les saisit en constatant que l'opérateur s'occupe à plier bagage; et, pour éviter une scène de poignante désolation, nous nous ingénions à persuader ces braves paroissiennes que tout le possible sera tenté pour obtenir de l'appareil perfectionné de M. Guinier une..... photographie d'après souvenir.

Un petit ruisseau d'origine artificielle — tels les «bisses» du Valais — arrose les prairies environnantes en exhaussant son lit de puissants dépôts tufiers : nous sommes ici dans les cargneules du trias. Néanmoins, malgré la saison propice, l'éclatante verdure des gazons n'est rehaussée nulle part de l'azur des scilles ou des corymbes rosés de la

cardamine des prés. C'est là un côté négatif de la flore vernale de la Tarentaise mise en regard de celle du bassin lémanien, tandis qu'il se retrouve identique en Maurienne et dans la vallée d'Aoste, puis dans le Valais central où le *Scilla bifolia* manque, tandis que le *Cardamine pratensis,* d'ailleurs très rare, est localisé au débouché des principaux bassins valléculaires communiquant avec les cantons de Vaud et de Berne. En revanche, pour la Tarentaise centrale tout au moins, les crucifères pastorales sont curieusement représentées par des espèces appartenant, sous le climat lémanien, à la flore rudérale, saxatile ou subalpine, telles que *Stenophragma Thalianum, Alyssum calycinum, Arabis hirsuta, A. auriculata* et *A. alpestris ;* et la présence abondante des quatre premières de ces plantes dans les prairies irriguées ou les vergers exposés au midi, est particulièrement significative : elle frappe d'autant plus que, pour le reste, les deux climats lémanien et tarin offrent, dans leur flore planitiaire des vergers, une dominante commune, le *Primula veris* au printemps et le *Colchicum autumnale* en automne, tandis que l'*Arabis auriculata*, d'une très grande rareté aux environs de Genève, se réfugie uniquement dans les parois calcaires abritées des vents violents et surchauffées au soleil du sud-ouest.

Fig. 11. — A HAUTECOUR-LA-BASSE : versant nord du rocher, boisé de hêtres, mélèzes et trembles; sous-bois à *Vaccinium Myrtillus, Luzula nivea* et autres espèces triviales subalpines; vergers à *Myosotis silvatica*, colchiques, etc.
[Phot. Ph. GUINIER.]

D'autre part, nous voici en présence d'une espèce imprévue qui rappelle le climat alpin : c'est le *Linum alpinum*, pullulant en plein soleil, dans les prairies verdoyantes, à 950 m. d'altitude, par touffes splendides qui tout d'abord nous font croire à d'anciennes cultures

abandonnées de *Linum usitatissimum ;* les semences en ont été transportées des hauteurs par le petit canal d'irrigation cascadant par les déclivités voisines.

Ces mêmes déclivités, mises ailleurs en culture, nous offrent, à 1000 m., de beaux champs de seigle déjà tout en épis et à chaumes hauts d'un mètre soixante en moyenne ; l'on y récolte les espèces ségétales suivantes :

Brassica campestris
» *Napus*
Sinapis arvensis
Erucastrum obtusangulum
Bunias Erucago
Thlaspi perfoliatum
Vogelia paniculata.
Camelina sativa, var. *microcarpa.*
Viola tricolor, var.
Scandix pecten-Veneris.
Bunium Bulbocastanum (pousses).
Lithospermum arvense
Lycopsis arvensis
Veronica triphyllos
» *agrestis*
Micropus erectus (pousses)
Sonchus arvensis

Vers le pittoresque hameau des Moulins, qui chevauche sur des affleurements de houiller et les cargneules du trias, la flore saxatile nous offre :

Sesleria cærulea
Potentilla verna
Fumana procumbens
Viola odorata
Valeriana tripteris

Puis le chemin débouche sur un verdoyant plateau dont la nature marécageuse est trahie à distance par les tapis éclatants du *Caltha palustris*, du *Primula farinosa* et du *Valeriana dioica* auxquels se mélangent :

Carex Davalliana
» *paniculata*
Schœnus nigricans
Salix viminalis
Potentilla Tormentilla
Tetragonolobus siliquosus
Polygala amarellum, var. *austriacum*
Gentiana verna
Taraxacum palustre et var. *udum*

Après une dernière opération photographique destinée à illustrer le curieux contraste qu'offre cette végétation palustre avec celle des rochers environnants, où pins silvestres, mélèzes, bouleaux, ormes et peupliers alternent dans une déconcertante promiscuité, nous prenons un repas mérité auprès de la fontaine du Breuil.

Le site est des plus charmants, tout entouré qu'il est de cimes proches ou lointaines, riantes ou sauvages, rocheuses ou verdoyantes, sinon couronnées de neiges et de glaces ; aucun parage de la plaine n'est visible de cette retraite élevée, où la brise embaumée des sèves printanières nous ranime de tout ce qu'une belle journée d'avril peut donner de tonique et de réparateur à de pauvres reclus aspirant au repos de la nature alpestre.

Pour aborder les hauteurs qui dominent la rustique église romane de Hautecour (voir la vignette III), nous traversons des prairies littéralement émaillées de *Primula farinosa* et de *Gentiana verna* dont le vif

coloris est mis en valeur par les blanches cohortes du *Crocus vernus;* la présence des *Carex Davalliana, C. glauca* et *C. Goodenoughii* annonce un sol plus marécageux où se plaisent les *Taraxacum palustre* et *Valeriana dioica,* mais au sein desquels une petite émergence rocheuse est littéralement hérissée de *Rosa spinosa* bien feuillés et d'*Amelanchier ovatus* en

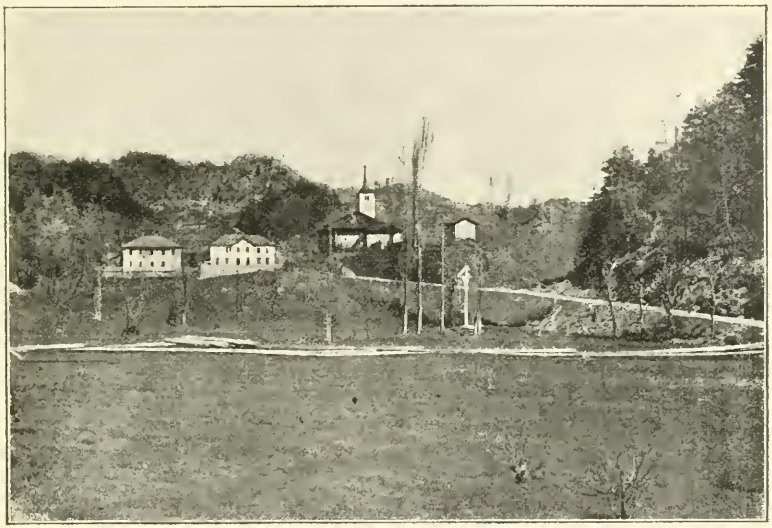


Fig. III. — LES PLAGNES DE HAUTECOUR (1200 m.), prairies marécageuses à *Caltha palustris, Taraxacum udum, Primula farinosa, Gentiana verna,* etc.; à droite, versant N.-W., bois de hêtres, mélèzes et pins; au fond, versant S.-W., affleurements rocheux à élément méridional silicicole (*Potentilla rupestris, Asplenium septentrionale,* etc.) mêlés aux *Iris germanica, Ceterach officinarum, Geranium sanguineum, Anemone Hepatica,* etc.; dans les prairies *Gentiana Kochiana* et sous les sapins, *Vinca minor.* [Phot. Ph. GUINIER].

boutons. D'ailleurs, sur les affleurements siliceux dominant le bâtiment scolaire (1200 m.), l'*Iris germanica* est prêt à fleurir, ainsi que le *Prunus insititia* (naturalisé) qui, avec d'autres arbustes, notamment le *Crataegus oxyacantha,* nous démontrent l'influence thermique de la roche, en présentant soit à la base, soit au sommet de chaque rameau de toutes petites feuilles à peine sorties du bourgeon, alors que la portion des branches arquée ou simplement tangente au rocher était recouverte de feuilles très grandes et complètement développées.

De beaux *Potentilla rupestris* s'épanouissent dans les interstices de la roche, où nous récoltons aussi :

Asplenium septentrionale
» *Ruta-muraria*
» *Trichomanes*
Silene nutans
Geranium sanguineum
Hieracium murorum, var. *praecox*

Sous les mélèzes à étamines pourprées, le *Gentiana Kochiana* Perr. et Song. exhibe ses grandes corolles campanulées aux lobes d'un outremer intense rayonnant d'une gorge verdâtre aux ponctuations livides; le *Vaccinium Myrtillus*, bien fleuri, achève d'accentuer le caractère silicicole de cette station.

Plus haut encore, c'est le retour du « printemps des primevères », dont les touffes soufrées décorent l'orée des bois de mélèzes et d'épicéas récemment évacuée par la neige; à quelques pas de là, en société des *Viola hirta* et *V. silvestris* var. *arenicola*, l'hybride des *Primula vulgaris* × *P. veris* présente quelques belles ombelles d'un jaune louche. Mais la souveraine de cet agreste jardinet, c'est la gracieuse Anémone Hépatique, aux mille étoiles violettes ou blanches, souriant sans contrainte aux caresses du zéphir montagnard. Il y a, tout à côté, de voluptueuses frondes de *Polypodium vulgare* ornant les interstices de gros blocs couronnés d'*Arctostaphylos Uva-ursi;* et tout à côté, le ruisseau qui cascatelle joyeusement provoque la formation de marécages ensoleillés où le *Caltha palustris* a pour satellites les touffes roses du *Primula farinosa* et de modestes laîches d'entre lesquelles le *Carex dioica* est inédit pour la flore de Tarentaise.

A notre gauche, parmi les genévriers et les sapins épargnés par la dent des chèvres, quelles sont ces plates-bandes plus fleuries encore que celles des Hépatiques dont elles ont la nuance? Le *Vinca minor*, compact, bleuissant littéralement toutes les parties disponibles du sol rocheux : nulle part, sauf peut-être en quelques rares stations du Valais central, cette apocynacée chère au cœur de Jean-Jacques ne fleurit avec une telle profusion et à une altitude aussi singulière (1200 m.); examinée de plus près, nous ne pouvons la différencier du type de la plaine que par le moindre développement de ses stolons radicants, compensé par le port plus dressé d'un axe d'autant moins feuillé qu'il est plus florifère.

Les cultures réapparaissent aux abords du hameau du Villard, dont le chemin bordé de broussailles (prunelliers, groseilliers, cornouillers, épines-vinettes, coudriers) est tout fleuri d'*Helleborus fœtidus, Primula veris, Viola odorata* et *Arabis Turrita;* les *Camelina sativa* var. *microcarpa, Thlaspi arvense, Brassica campestris, Raphanus raphanistrum, Muscari racemosum, Lithospermum arvense, Lamium purpureum* et *Veronica hederifolia* hantent comme d'habitude les friches et les moissons. Enfin, au point culminant de notre itinéraire (1230 m.), un phénoménal *Lonicera alpigena* prêt à fleurir attire l'attention par le diamètre de son tronc et le développement de sa vigoureuse ramure; tout auprès se dessine la silhouette mutilée de quelques grands *Ulmus montana* et les buissons défleuris du *Cornus mas*. Et subitement, tout le haut de la vallée supérieure de l'Isère apparaît à nos yeux avec le cours sinueux de la rivière jusqu'au village de Landry pour la basse région; le tout est dominé par un cortège imposant de hautes cimes et de glaciers s'étendant du Ruitor italien (3486 m.) au massif de la Vanoise (3597 m. au Dôme de Chasseforêt), entre lesquels trône l'arête élégante et dangereuse du Thuria ou Mt-Pourri (3788 m.).

Taillée dès lors dans le lias calcaire et le houiller, la vallée offre des versants à pentes plus douces, à peine accidentées, et se prêtant aux efforts de la culture partout où l'altitude et les mesures de défense forestières n'imposent pas le maintien des belles forêts de l'Etat jalouse-

ment entretenues : tandis que les épicéas prédominent de beaucoup sur la rive droite de l'Isère, le mélèze est plus abondant sur la rive opposée; le hêtre a disparu avec les derniers affleurements du trias près Hautecour, sauf quelques pieds isolés aux environs d'Aime.

Exposé en plein nord, le petit vallon par où redescend notre sentier est exclusivement décoré de *Crocus vernus* blancs ou lilas; en pénétrant dans la forêt d'épicéas, nous franchissons quelques flaques de neige non loin desquelles fleurissent le *Petasites albus* et de nombreuses touffes d'*Anemone Hepatica* tantôt bleues, tantôt blanches, et très souvent d'un fort beau rose vif. Il y a par-ci par-là des rochers ornés de *Polygala chamæbuxus,* puis, dans un ravin bien abrité, un groupe de *Sambucus racemosa* en pleine floraison.

Au sortir de la forêt de Fontanette, l'on aborde le plateau cultivé de Montgirod (1150 m.) où le tilleul et l'*Acer opalus* jalonnent par places le bord du chemin; si la flore y est insignifiante, représentée qu'elle est par les espèces ségétales les plus triviales (exception faite du *Camelina sativa* var. *microcarpa,* qui prédomine), le panorama des Alpes y est d'une étendue fort appréciée. Et comme pour rompre l'inévitable monotonie des cultures de céréales, une scène villageoise que l'on ose à peine qualifier d'enfantine nous surprend au contour de l'oratoire de St-Grat : un détachement de fillettes, parées de leurs atours de fête, et bientôt suivies de garçonnets agrémentés d'un brassard et d'une cocarde de cérémonie, nous croisent, effarés, en fuyant à toutes jambes ou en se retournant furtivement pour jeter dans la direction de Montgirod un regard anxieux. Nous découvrons alors la cause de tout ce mouvement : c'est une nuée de gamins d'une localité plus populeuse qui, au sortir de la fête de confirmation dans l'église paroissiale, n'a rien eu de plus pressé que de pourchasser à grands coups de cailloux ses contemporaines d'un hameau rival, défendues par un nombre insuffisant de contemporains. Voilà des ouailles qui apparemment ne sauraient représenter « l'humanité langoureuse ».

Continuant de descendre sans trop de hâte, la route, abrégée par les lacets d'un sentier en pleine forêt, nous conduit aux environs de Villette après nous avoir offert les *Reseda Phyteuma, Lepidium Draba* (talus de la route), *Onopordon Acanthium* (id.), *Carex alpestris, C. digitata, C. alba, Sesleria cærulea, Colutea arborescens, Polygala chamæbuxus* et *Lactuca perennis* (garides et forêts).

Avec la région des vergers, nous retrouvons les prairies tapissées de sténophragmes et d'arabettes, parmi lesquelles l'*Arabis alpestris* var. *glabrata* Koch, inédite pour la flore de la Tarentaise. Des mamelons rocheux de Villette redescendent les troupes compactes de moutons, symbole d'une populace niveleuse et destructive, mais infiniment moins coupable que nos congénères arracheurs de plantes, vendeurs de centuries ou collectionneurs enragés : sous prétexte de posséder une pièce « excessivement rare », tels de ces derniers se servent copieusement, puis détruisent tout ce qui reste d'une espèce « méritoire » pour que nul autre n'en détienne la pareille, comme le cas s'en est présenté jadis pour le *Dictamnus alba* et le *Dracocephalum austriacum* d'Outre-Rhône en Valais. Jamais mouton, fut-il enragé à fond, n'exécuterait si noir dessein; et si nous ne nous risquons pas à herboriser sur les brisées d'aussi redoutables concurrents, tout au moins, en suivant mélancoliquement la grand'route, pourrons-nous escompter pour le souper un

gigot qui nous vengera des audaces involontaires de nos laineux rivaux.

Toutefois le dernier mot n'est pas encore dit pour nos récoltes de ce jour : en dépassant la carrière de « La Fortune », nous abordons les célèbres terrasses d'alluvions dont les champs et les friches hébergent d'innombrables *Tulipa silvestris* aux belles fleurs jaunes, et le *Tulipa Didieri* aux boutons empourprés; poussant nos investigations aussi loin que possible de la route nationale, nous avons le plaisir de récolter, entre autres plantes ségétales, de nombreux *Adonis flammea* var. *abortiva* Gr. et Godr., variété inédite pour la flore de Savoie, d'un type d'ailleurs fort rare dans les deux départements; il en est de même pour les radieux *Adonis æstivalis* qui pullulent dans la même station et qui, pour toute la Savoie, n'étaient connus que de Maurienne et de Tarentaise. C'est ainsi que notre journée floristique, assez maigrement commencée, finit par un bouquet de choix.

2. D'Aime à Bellentre. Macôt et l'Etroit du Cieix (26 avril 1912)

L'antique bourg d'Aime où, si l'on en croit l'inscription conservée dans l'église de St-Martin, le procurateur Titus Pomponius Victor s'ennuyait impérialement, est cependant charmant à voir dès les premiers feux du jour. Tout ce que les botanistes en quête de documents floristiques pourraient lui reprocher, c'est d'être situé au centre d'un pays trop bien cultivé : la flore spontanée n'y existe presque pas, tandis que chèvres et moutons opèrent de leur mieux pour anéantir ce qui pourrait en rester; pour en juger, voir la liste suivante énumérant tout ce que nous avons noté en fouillant les affleurements rocheux de la Côte d'Aime :

Poa bulbosa
Bromus erectus
Iris germanica
Muscari comosum
Cerastium viscosum
Holosteum umbellatum
Ranunculus bulbosus
Erophila verna
Stenophragma Thalianum
Arabis auriculata
Saxifraga tridactylites
Sedum dasyphyllum
Potentilla argentea
Myosotis collina
Calamintha Acinos
Veronica verna
Globularia vulgaris
Artemisia Absinthium
» *campestris*

Les cultures et les friches abondent en :

Bromus sterilis
Muscari racemosum
Cerastium triviale
Adonis æstivalis
Fumaria officinalis
Isatis tinctoria
Camelina sativa var. *microcarpa*
Lepidium Draba
» *campestre*
Thlaspi arvense
» *perfoliatum*
Brassica Napus
Sinapis arvensis
Raphanus raphanistrum
Eurucastrum obtusangulum
Reseda Phyteuma
Euphorbia Cyparissias
Viola tricolor, var. ?

Caucalis daucoides
Scandix Pecten-Veneris
Bunium Bulbocastanum
Lycopsis arvensis
Borrago officinalis
Ajuga genevensis
Lamium amplexicaule
» *purpureum*
» *maculatum*
Veronica triphyllos
Crepis biennis, etc.

Aux endroits plus frais, les prairies prennent de suite un caractère subalpin par la présence des plantes suivantes amenées par les ruisseaux d'irrigation :

Polygonum Bistorta
Melandryum rubrum
Aquilegia vulgaris var. *atrata*
Arabis alpestris
Potentilla Tormentilla
Geum rivale
Geranium phæum
Polygala amarellum v. *austriacum*
Carum Carvi
Myosotis silvatica
Primula farinosa
Valeriana dioica
Taraxacum palustre

tandis qu'en dehors de la portée des eaux d'écoulement, ces mêmes prairies présentent aux expositions ensoleillées :

Festuca glauca
Rumex Acetosella
Silene nutans
Stenophragma Thalianum
Arabis hirsuta var.?
Arabis auriculata
Primula veris
Tragopogon orientalis
Hieracium Pilosella var.?

C'est, on le voit, la répétition de ce que nous avons noté la veille dans les stations analogues, avec cette seule différence que la précocité de la végétation est d'autant moins accusée que l'abaissement du niveau inférieur des prairies subalpines peut être évalué à 200-400 mètres en moyenne. Il y a là un remarquable parallélisme avec ce que nous avions observé en avril 1911 dans la vallée de l'Arc, où les coteaux houillers situés en amont de St-Michel (entre La Buffaz et Orelle), comparés à ceux du trias des environs de St-Jean-de-Maurienne, manifestaient une bien moindre précocité moyenne de la végétation, doublée d'un sensible abaissement du niveau inférieur de l'étage subalpin. Toutefois, la plus grande richesse en éléments méridionaux de la flore mauriennaise reste évidente, ainsi que le moindre développement des terrains cultivés dans la vallée de l'Arc : sous ce rapport, la Tarentaise peut être citée comme l'une des grandes vallées alpines les plus intensément et les plus intelligemment mises en valeur. C'est même ce qui fait le désespoir du botaniste herborisant, pour autant qu'il cherche à se rendre compte de la végétation spontanée du pays mise en parallèle avec celle des contrées adjacentes.

Pour ce qui nous concerne, après avoir pris aux environs de la Côte d'Aime (980 m.) une photographie marquant le contraste entre les cultures du premier plan, les pentes à garides de l'ubac et les forêts de mélèzes de l'adret (voir fig. IV), nous errons à mi-côte durant deux heures sans rien trouver de mieux que des vergers à cerisiers fréquemment affectés de « balais de sorcières », et de ravins plus ou moins boisés de trembles, de chênes, de pins silvestres, de bouleaux, d'épicéas

et de nombreux saules. Naturellement, les trois arabettes (*A. hirsuta, A. alpestris, A. auriculata*) et le *Steuophragma Thalianum* foisonnent partout, principalement l'*A. hirsuta;* en outre, dans les ravins, nous

Fig. IV. — COTE D'AIME (980 m.) : au premier plan, terrains houillers mis en culture; au deuxième plan, à gauche, les forêts d'épicéas et de mélèzes descendent jusqu'au bord de l'Isère (versant nord); à droite, la vigne et les cultures s'échelonnent sur les terrains liasiques jusqu'à la hauteur de Plainvillard (1308 m.); au fond, les crêtes neigeuses de la chaîne cristalline de la Lozière (2741 m.). [Phot. Ph. GUINIER].

notons l'*Iris germanica* et un autre Iris non fleuri, à feuilles plus étroites, isolés dans des pentes rocailleuses où s'accrochent avec peine quelques *Cerasus Mahaleb* et *Hippophaë rhamnoïdes*. Les *Tussilago Farfara, Bellidiastrum Michelii, Viola silvatica, V. hirta, V. odorata* et *Rumex scutatus* ont chacun leurs stations de prédilection sur les déclivités de la pente voisine, que nous gagnons pour rejoindre le bas de la vallée par le sentier d'une mine d'anthracite déserte, auprès de laquelle nous notons de beaux *Acer Opalus* var. *opulifolium*.

Au sortir des ravins du Nant des Moulins, nous gagnons un maigre vignoble envahi de *Reseda Phyteuma, Isatis tinctoria, Fumaria officinalis, Muscari racemosum, Veronica præcox, Papaver Rhœas, Crepis biennis* et autres mauvaises herbes sans intérêt, qui ne valent évidemment pas le beau paysage alpestre que nous admirons auprès d'un groupe de *Malus communis* chargé de jolies fleurs roses..... Avec les prairies réapparaissent les arabettes, puis, après une nouvelle photographie, nous traversons le village de Bellentre en quête d'une garide pleine de promesses, où nous ne trouvons que des moutons qui ont daigné respecter à notre intention bon nombre d'hellébores fétides

et quelques pousses mal broutées de *Fumana procumbens*. C'est en pestant contre cette laineuse engeance que nous tournons le dos à la station pour gagner la rive gauche de l'Isère après avoir franchi un pont aux abords duquel, entre mille pastels, coquelicots et bluets, réapparaissent les inévitables arabettes flanquées de sténophragmes, de camélines et d'*Erophila verna*.

Dès lors, ne cherchant plus qu'un ombrage bienfaisant, nous trouvons néanmoins des *Primula farinosa* ornant les gazons des clairières en compagnie des *P. veris* et *Gentiana verna*; les talus frais du chemin

Fig. V. — VERGERS DE LASSIAZ (1020 m.), à *Arabis auriculata* : les cerisiers, fréquemment affectés de « balais de sorcières », ne présentent que des feuilles sans inflorescence sur les branches parasitées. [Phot. Ph. GUINIER].

abondent en *Oxalis acetosella*, *Bellidiastrum Michelii* et *Viola silvatica* plus ou moins mitigés de *Polygala chamæbuxus*, tandis que les talus ensoleillés sont infestés de *Stenophragma Thalianum* et d'*Erophila verna*.

L'intérêt botanique de cette promenade est uniquement constitué par le contraste des associations, purement silvatiques sur cette rive (mélèzes, sapins, épicéas, trembles, tilleuls) et plus fortement thermo-

Fig. VI. — ENVIRONS DE BELLENTRE (725 m.), limite orientale de la vigne en Tarentaise: à gauche, garides exposées au sud, à élément xérothermique: à droite, forêts de mélèzes et d'épicéas dès la rive gauche de l'Isère, versant nord: au fond, à droite, sommet du Mt-Pourri (schistes métamorphiques, 3788 m.). [Phot. Ph. GUINIER].

philes de l'autre côté de l'Isère (*Cerasus Mahaleb, Acer opulifolium, Pinus silvestris, Quercus pubescens,* vignes, culture et garides à armoises): la clairière représentée page 183 d'après une photographie de M. Guinier donne une bonne idée de l'aspect comparatif de ces deux versants de la vallée. Ajoutons que le sous-bois nous réservait une surprise, sous forme d'un tapis dense et du plus beau violet, de *Vinca minor* sous couvert des grands épicéas mélangés de mélèzes (680 m.).

Sur de vastes cônes de déjection, les vergers de Sangot et de Macôt s'émaillent de *Primula veris*... et d'arabettes, bien entendu. Mais ignorant la chose, nous ne cherchons pas dans les moissons de Macôt les *Tulipa Billietiana* et *Didieri* qui doivent s'y rencontrer en quantité; en revanche, le long des chemins bordés d'*Alliaria officinalis,* la chaleur et la fatigue ne nous empêchent pas de remarquer les immanquables *Arabis hirsuta* et *Stenophragma Thalianum*.

Puis franchissant de nouveau l'Isère, nous atteignons avec empressement l'hôtel des Alpes, à Aime, où nous ne reprendrons nos divers fardeaux entreposés la veille que lorsque nous serons convenablement restaurés.

Chemin faisant, nous avons la bonne fortune de faire la connaissance

de M. Marjollet, fils de l'auteur estimé d'une «monographie des Tulipes du canton d'Aime» (cf. *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Savoie,* vol. I, N° 3 : 181, septembre 1887); ce nous est une agréable occasion de constater qu'en Tarentaise le culte de la science de Linné est encore vivant, contrairement à ce que nous avions remarqué à St-Michel-de-Maurienne l'année dernière; ensuite et surtout, de manifester toute notre reconnaissance à M. Marjollet pour l'aimable obligeance avec laquelle il nous a conduits non seulement dans son jardin où avec le *Viola elatior* sont cultivées toutes les tulipes décrites des environs d'Aime, mais encore sur le terrain pour récolter les *Tulipa Didieri* et *Aximensis* prêts à s'épanouir dans les cultures et les friches où le *T. silvestris* fleurit en abondance; deux autres tulipes, les *T. planifolia* et *T. Perrieri* Marjollet 1887 (= *T. Marjolleti* Songeon et Perrier 1894), sont actuellement trop peu avancées pour mériter d'être recherchées dans les stations voisines où elles sont d'ailleurs rares : comme compensation, nous faisons une abondante moisson d'*Asperugo procumbens* en fleurs, borraginacée inédite pour la florule d'Aime.

Fig. VII. — SUR LA RIVE GAUCHE DE L'ISÈRE, près Macôt (700 m.) : clairière à flore subalpine (*Primula farinosa, Trollius europæus, Gentiana verna*, etc.); dans les forêts de mélèzes, de trembles et d'épicéas, sous-bois à *Polygala chamæbuxus, Oxalis acetosella* et *Vinca minor* très abondant; en face, sur la rive droite exposée au sud, culture de la vigne et garides jusqu'à l'altitude de 1300 m. : la limite de l'épicéa est jalonnée par les bornes de l'administration forestière ! [Phot. Ph. GUINIER].

Après avoir visité le rocher du Saut-de-la-Pucelle, où prospère le *Fumana procumbens,* le *Teucrium montanum* et l'*Hieracium lanatum*, nous prenons congé de M. Marjollet qui nous désigne encore la présence de

l'*Hyssopus officinalis* dans les garides voisines, et nous nous acheminons sur le rocher de Villette, en quittant au plus vite la route nationale horriblement poussiéreuse et fatiguée par l'incessant trafic des camions-automobiles transportant les matériaux pour la voie en construction du tronçon P.-L.-M. Moûtiers-Bourg-St-Maurice.

Un peu à l'écart de la route nationale, le charmant village de Villette repose enfoui sous les vergers, au pied d'une colline de marbres violets, exploités en ce moment; l'église possède un joli clocher roman, et l'ancien monastère de St-Maurice domine le tout en lui imprimant un cachet fortement moyenâgeux. — D'après nos expériences de l'année dernière et nous basant sur la grande analogie géologique et topographique qu'offre cette station avec celle du Châtel-sur-Hermillon (Maurienne), nous trouvons les principales espèces présumées :

Ceterach officinarum
Polypodium vulgare
Asplenium fontanum
Cystopteris fragilis
Festuca glauca
Sesleria cærulea
Cerastium arvense var. *strictum*
Tunica Saxifraga
Helleborus fœtidus
Ranunculus bulbosus
Anemone Hepatica
Corydalis solida
Hutchinsia petræa
Arabis muralis
« *Turrita*
Sedum dasyphyllum
Saxifraga tridactylites
Potentilla verna
Cotoneaster vulgaris
Cerasus Mahaleb
Primula officinalis
Globularia cordifolia
Taraxacum laevigatum

En outre, les inévitables *Arabis hirsuta*, *A. auriculata*, *Stenophragma Thalianum*, *Erophila verna* et *Myosotis collina* s'y sont donné rendez-vous, sans compter le *Geranium lucidum*, deuxième station connue pour la flore de Tarentaise et des Alpes de Savoie, que M. de Palézieux s'en fut dénicher sous des parois surplombantes, le *Sempervivum pilifernm* Jordan, découvert par M. Guinier sur les crêtes culminales, et le *Veronica verna* répandu sur les affleurements rocheux, en société de petits exemplaires de *Poa bulbifera*, de *Medicago minima* et de tout ce que les moutons ont daigné ménager à notre intention : décidément, la récolte est maigre.

Pour nous en consoler, nous posons armes et bagages dans une anfractuosité de rocher, et jouissons nonchalamment de tout ce que ce paysage accidenté peut offrir de charmant dans sa parure printanière ; au surplus la cérémonie de la confirmation, qui se poursuit dans toutes les paroisses, va se célébrer tout à l'heure dans l'église de Villette : une pittoresque animation règne aux abords de l'édifice, où grâce à notre excellente jumelle Zeiss, nous assistons à tous les préparatifs de la réception de l'évêque, y compris l'ornementation des porches par de superbes gerbes de *Tulipa silvestris*; la détonation des mortiers annonce l'arrivée de Monseigneur, saluée aussitôt par les joyeuses voix du carillon sonnant à toute volée l'antique refrain du « bon roi Dagobert ».

Complètement rajeunis par cette fraîche évocation du VII^e^ siècle, nous exécutons notre programme en descendant sur la route nationale par un chemin rocailleux franchissant un défilé pour aboutir à des carrières

où le *Sisymbrium austriacum* fleurit en abondance, tandis qu'en face, dans les parois de rocher vierge, les *Globularia cordifolia*, *Lactuca perennis*, *Dianthus silvestris* var. *saxicola* et *Laserpitium gallicum* ont combiné un décor varié avec d'autres herbes non fleuries.

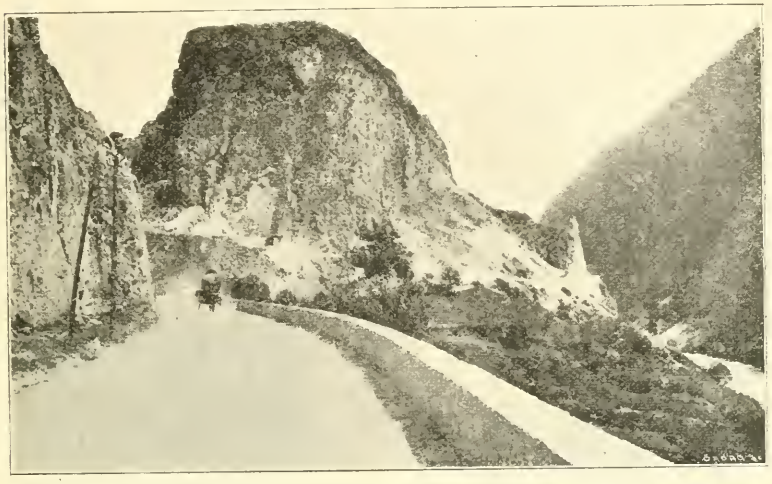


Fig. VIII. — LE DÉFILÉ DE VILLETTE (740 m.) : garides à *Sisymbrium austriacum*, *Laserpitium gallicum*, *Ceterach*, *Hutchinsia petraea*, etc. sur le versant sud; au Nord, sous les rochers, *Geranium lucidum*. [Photo commerciale].

Des rochers de Villette à Centron, beaucoup de poussière, passablement d'Arabettes dans les prairies, et de beaux paysages rappelant en réduction ceux du Valais entre Louèche et Sion. C'est alors que le nouveau chemin de Montgirod se présente pour nous conduire à l'ancienne route de l'Etroit ou Détroit du Cleix, que nous abordons plus rapidement en nous engageant par un vertigineux sentier dans une côte boisée où les *Astragalus monspessulanus*, *Colutea arborescens*, *Peucadanum Cervaria* (jeunes pousses), *Lactuca perennis* et *Acer monspessulanum* ne laissent la place à de petites pelouses clairsemées que pour nous y montrer, en quantité toujours plus grande, les *Arabis auriculata*, *A. hirsuta* et *Stenophragma Thalianum*. Dans un ordre différent, c'est-à-dire avec une prédominance marquée des *Arabis hirsuta* sur les *A. auriculata*, nous retrouvons ces mêmes crucifères dans les prairies fraîches des vergers de Villaret, à l'ombre des pommiers fleuris, des cerisiers chargés de balais de sorcières et en compagnie des primevères officinales ou des feuilles de colchique, exactement comme c'en serait le cas chez nous avec les *Cardamine pratensis*.

C'est à quelques mètres au-dessous du Villaret que nous rejoignons l'ancienne route de Tarentaise, pratiquée des Romains, hantée des hordes sarrasines et toute imprégnée de mille souvenirs glorieux ou lugubres, sanglants ou pacifiques, fastueux ou misérables ; actuellement, la soirée s'approche, soirée de printemps où par delà les décors

de verdures tendres et variées, l'encens de la sève, aux sons d'un orchestre de grillons, de merles ou de fauvettes, monte aux cieux drapés de nues mobiles et violettes, frangées d'or fauve. Dès lors, cette voie antique n'est plus une route ; c'est un jardin discrètement irrigué, grâce aux anciennes ornières métamorphosées en canaux minuscules ; le gazon a envahi la chaussée où pétillent les pâquerettes, les polygales et la potentille printanière; le *Carex distans* alterne avec le *Schœnus nigricans*, alors que dans une paroi de tuf c'est le *Potentilla tormentilla* qui se présente comme une plante rupicole. Et d'enchantements en enchantements, la gorge sauvage du « Détroit de Cieix » se resserre dans un inexprimable encombrement de hautes roches, d'érables parés de fleurs et de jeune verdure, contrastant avec les dômes sombres de pins silvestres géants, aux puissantes ramures rougeâtres redisant les terreurs d'un passé convulsif : ce serait la route vierge dans la forêt vierge, si ce n'était plus encore une route fossile. Car tout au bas la voie nouvelle, correcte, poussiéreuse, amie des tunnels et des parapets, a drainé à son profit tout ce que le pays peut exprimer

Fig. IX. — DÉFILÉ DE L'ISÈRE A L'ÉTROIT DU CIEIX (Nouvelle route) (680 m.) : à gauche, versant nord à forêts de mélèzes, hêtres et sapins, etc.; à droite, garides à *Acer monspessulanum* et nombreuses espèces méridionales, avec quelques races endémiques. (*Acer*, *Erigeron*, *Galium*).

[Phot. commerciale].

d'ambulance moderne : cyclisme, automobilisme, moteurs à foin et autres denrées, et cela pour un terme prévu par la concurrente d'au-dessous : la voie ferrée en construction de Moûtiers à Bourg-St-Maurice qui, d'ici deux ans, se réservera la part du lion dans la répartition du trafic.....

En attendant le perfectionnement des aéroplanes, qui rendront aux phytogéographes le service de leur faciliter la distinction des formations végétales en grand, nous procédons à une statistique détaillée des richesses de la flore vernale du défilé :

Ceterach officinarum
Asplenium fontanum
Melica ciliata
Poa compressa
Sesleria cærulea
Carex alpestris All.
Phalangium Liliago
Allium sphærocephalum
Quercus pubescens
Rumex scutatus
Minuartia fasciculata
Silene nutans
Dianthus silvestris var. *saxicola*
Saponaria ocymoides
Arabis muralis
» *hirsuta*
» *Turrita*
Kernera saxatilis
Sedum dasyphyllum
Saxifraga Aizoon
» *tridactylites*
Potentilla caulescens
» *verna*
Amelanchier ovatus
Prunus Mahaleb
» *Avium*
Colutea arborescens
Hippocrepis comosa
Coronilla varia
» *Emerus*
Astragalus glycyphyllos
» *monspessulanus*
Geranium sanguineum
Acer opalus var. *centronium*
» *pseudo-Platanus*
» *monspessulanum*
» f. *marocanum*
» f. *cassinus*
» *Perrieri* Chab.
» *Martini*
\ *Peronæ* v. Schwer.
Laserpitium gallicum
Salvia viscosa
Digitalis ambigua
Orobanche Laserpiti-Sileris
Globularia cordifolia
Viburnum Lantana
Lactuca virosa var. *Lactucarii*
Lactuca perennis
Hieracium andryaloides var. *lausicum* A.-T
Acer humile

Puis, le défilé franchi, de vastes carrières aux lamentables éboulis rompent sans transition le charme de ce paysage romantique ; ce sont alors les cerisiers Mahaleb, les hellébores fétides et le géranium herbe à Robert, qui font œuvre de pionniers pour cicatriser les vastes plaies pétrifiées. Après quoi la garide, une formation primaire moitié steppe, moitié brousse, reparaît clairsemée de *Lonicera Etrusca* et de *Pinus silvestris*; c'est dans les interstices de ses blocs calcaires liasiques que nous découvrons un hôte inattendu, l'*Erigeron alpinum* var. nov. *centroniæ* en pleine floraison (voir aux notes spéciales, p. 204).

Faute de lumière diurne suffisante, l'herborisation pratique se termine dans les pittoresques parages de St-Marcel, aux mamelons rocheux crânement campés entre l'Isère et la nouvelle ligne P.-L.-M. : malgré tout ce que peut avoir d'aveuglant les cent lumières artificielles des usines de la Pomblière (ancienne orthographe) ou de la Plombière (cartes modernes), où il se fabrique de la soude et du phosphore et d'où part l'énergie électrique actionnant les tramways de Lyon, nous ne distinguons notre route que grâce à l'épaisse couche de poussière qui la recouvre. C'est à la faveur de cette pseudo-phosphorescence et aux sons cadencés des flots de l'Isère, que par des gorges ténébreuses et

profondes nous débouchons à Moûtiers à l'heure du souper; pour ce qui concerne l'élément floristique méridional de ces parages, nous avons eu la bonne fortune d'en prendre connaissance par une liste manuscrite inédite, due à l'inépuisable obligeance de M. Perrier de la Bâthie, et qui fera l'objet d'un mémoire spécial à publier ultérieurement.

Fig. X. — VALLON ET ROCHER DE St-MARCEL (666 m.) : garides à élément méridional (*Colutea arborescens, Acer monspessulanum, Dictamnus alba, Orchis pallens, Silene Otites, Stipa capillata*, etc.) dans les rochers orientés vers la gauche (sud); flore silvatique ou subalpine sur les déclivités orientées au Nord. [Phot. commerciale].

3. Environs de Moûtiers, de Brides et de Salins (27 avril 1912)

Excellemment installés à l'hôtel de la Couronne, où nous recevons le meilleur accueil de la famille Vizioz, nous éprouvons d'autant plus de difficulté à nous montrer matiniers que les fatigues de la veille résultaient des premières grandes marches de l'année, que le ciel nuageux rendait l'atmosphère plus pesante, et qu'au surplus l'un des participants, privé par inadvertance des bons offices d'une peignette, mettait beaucoup de patience à remplacer cet instrument de coiffure par le tourne-vis de son couteau de poche. Néanmoins, à 7 h. 1/2, nous abordons la route de Champoulet, où les prairies sont de plus en plus constellées d'*Holosteum umbellatum*, de *Stenophragma Thalianum*, d'*Arabis auriculata* et d'*A. hirsuta* ; les friches sont jaunes d'*Isatis tinctoria*, auxquels se mêlent des *Centaurea Cyanus, Papaver Rhœas, P. Argemone, Adonis æstivalis, Fumaria officinalis* et de modestes *Veronica triphyllos*

enfouis sous les *Lamium amplexicaule* ; ailleurs, ce sont les *Crepis taraxacifolia* et les *Reseda Phyteuma* entremêlés de *Bromus sterilis* qui font les frais de la couverture végétale.

A la première occasion propice, nous abordons la garide par un sentier de chèvres ; nous y trouvons sur schistes liasiques :

Carex obesa
« *præcox*
Festuca glauca
Poa bulbosa
Bromus erectus
Allium sphærocephalum
Holosteum umbellatum
Cerastium viscosum
Silene nutans
Saponaria ocymoides
Dianthus silvestris
Tunica Saxifraga
Ranunculus bulbosus
Helleborus fœtidus
Arabis auriculata
Diplotaxis muralis
Potentilla argentea
« *verna*
Astragalus monspessulanus
Linum tenuifolium
« *catharticum*
Polygala vulgare var. *pyramidale*
Fumana procumbens
Peucedanum oreoselinum (pousses)
Laserpitium gallicum (id.)
Teucrium montanum (id.)
Thymus Serpyllum var. (fleurs)
Odontites lutea (débris)
Globularia vulgaris fl. *roseo*
« *cordifolia*
Asperula longiflora (pousses)
Artemisia campestris
« *Absinthium*
Achillea nobilis
Lactuca perennis
Taraxacum lævigatum
Hieracium Pilosella

L'absence totale d'orchidées nous frappe autant que la grande quantité de globulaires communes à fleurs roses, colonisant avec le type à fleurs bleues, sans présenter entre eux d'intermédiaires ou de métis : nous reviendrons plus loin sur cette intéressante manifestation polytaxique qui, jusqu'à présent, paraît tout à fait spéciale à la flore de Tarentaise.

Au pied des calcaires du lias, vers 900 m., la garide se boise quelque peu de *Cerasus Mahaleb*, de *Prunus spinosa* et de magnifiques *Acer monspessulanum* ; le passage des troupeaux s'y manifeste par la présence de quelques sureaux, de beaucoup d'orties et de vigoureux *Helleborus fœtidus* entourés de *Melica uniflora*, de *Bellis perennis*, de *Veronica chamædrys*, de *Lamium maculatum* et *Alliaria officinalis* ; le *Carex muricata* var. *Pairæi* du pied des rochers de Champoulet est évidemment de même origine rudérale, car nous l'avons rencontré dans des conditions toujours analogues, soit dans le Jura de Gex, soit dans celui du Bugey.

Poursuivant nos investigations en gagnant les éboulis liasiques des déclivités boisées qui dominent Salins, nous enrichissons ces listes des :

Polypodium vulgare
Asplenium fontanum
Pinus silvestris
Sesleria cærulea
Melica ciliata
Carex alpestris
» *alba*
Carex montana
Quercus lanuginosa
Mœhringia muscosa
Silene nutans
Arabis Turrita
» *muralis*
Hutchinsia petræa

Kernera saxatilis
Vesicaria utriculata
Potentilla caulescens
Cotoneaster tomentosa
Colutea arborescens
Coronilla varia.
Geranium sanguineum
Polygala chamæbuxus
Viola arenaria fl. albo
Peucedanum Cervaria (pousses)
Primula veris
Scorzonera austriaca
Hieracium lanatum
» *humile*
» *præcox*

Dans son ensemble, cette station accuse une formation de garides sensiblement plus riche que toutes celles que nous avons visitées jusqu'à présent dans l'axe principal de la vallée de l'Isère. C'est qu'aussi nous nous rapprochons de la Maurienne par l'une des avenues où les vents du Sud sont tout naturellement sollicités, vu les circonstances topographiques, à tenir lieu de véhicule aux semences immigrées des bassins de réserve plus méridionaux ; mais d'autre part, pourquoi ne voyons-nous pas trace de *Stipa*, graminées à semences anémochores, si communément répandues en Maurienne ? Et pourquoi aussi ne trouvons-nous pas de *Viola arenaria* à fleurs bleues, comme en Maurienne, tandis que celles que nous récoltons sont toutes à corolles blanches, avec un éperon violet, rappelant en cela la var. *scotophylla* du *V. alba* ? — Cette curieuse taxie est pour le moins intéressante par son caractère exclusif.

Dégringolant sur Champoulet, en récoltant en route l'*Arabis alpestris* mélangé aux *A. hirsuta* et *A. auriculata*, nous reprenons à vive allure le chemin de Brides, en notant dans les vergers de beaux *Myosotis silvatica* abritant l'*Orchis ustulata* et faisant cortège aux sveltes clochettes des *Aquilegia vulgaris* var. *atrata* ; dans la haie, un beau *Rosa rubiginosa* trahit au loin sa présence par des effluves de pomme rainette ; vis-à-vis, des affleurements de tuf, tout rutilants d'eau claire, nous offrent les *Tofieldia calyculata*, *Schœnus nigricans*, *Pinguicula vulgaris* et *Bellidiastrum Michelii*.

A Brides, où le printemps sévit dans sa première fraîcheur, les parcs sont tout fleuris de lilas, de *Ribes palmatum* et d'Iris variés ; mais personne n'est là pour en jouir, la saison des eaux ne s'ouvrant que dans trois semaines : pour l'instant, c'est l'image de l'opulence en léthargie.

Respectant ce vain silence, nous gagnons le bois Champion par un sentier idéalement ombragé, où pour l'instant ne fleurissent que des violettes : *V. odorata*, *V. silvatica*, *V. Riviniana*, *V. hirta*, × *V. permixta* ; d'innombrables ficaires les accompagnent ainsi que l'*Alliaria officinalis* et le *Primula veris* ; mais plus haut, le *P. vulgaris* règne en maître. Nous sommes à l'orée d'un bois de hêtres, dont les bourgeons éclosent à peine et nous replongent au printemps des primevères, car ce versant est tourné au Nord. Aussi bien, décidons-nous de redescendre après une collation tirée des sacs ; comme dessert, une herborisation à la lorgnette jusqu'aux garides liasiques, triasiques et houillères de Feissons et de la Thuille, à l'ubac de Doron, ne nous permet de récolter que des masses grouillantes de moutons, respectant à peine les genévriers et les *Cerasus Mahaleb* en fleurs ; il n'y a pas de quoi nous satisfaire.

Sur l'intelligente initiative du Comité des promenades de Brides-les-

Bains, un sentier reliant cette localité au pont de Salins a été établi dans le romantique vallon du Doron, tout embaumé des premières senteurs des aulnes et de mille sèves printanières. L'*Ononis rotundifolia*,

Fig. XI. — RIVES DU DORON ENTRE BRIDES ET SALINS (env. 500 m.) ; à droite, rochers à *Pinguicula alpina* et *Bellidiastrum Michelii* sous couvert de hêtres, charmes, pins silvestres, etc.; nombreux hybrides de *Viola mirabilis* × *silvatica*. [Phot. Ph. GUINIER].

déjà fleuri, en décore les abords, tandis que dans les gorges mêmes, boisées de charmille, de hêtres, de chênes, d'érables, d'aulnes, de trembles, de sapins et de pins silvestres, le sous-bois est tout à la fête d'une luxuriante éclosion de fleurs silvatiques :

Taxus baccata
Carex alba
« *digitata*
« *glauca*
« *montana*
Convallaria majalis
Smilacina bifolia
Paris quadrifolius
Asarum europæum
Anemone ranunculoides
« *Hepatica*
Helleborus fœtidus
Aquilegia vulgaris
Arabis Turrita
« *hirta*
Primula vulgaris
« *veris*
Vinca minor
Glechoma hederacea
Fragaria vesca
Rubus saxatilis
Rubus cæsius
Potentilla verna
Cerasus Mahaleb
Cretægus Oxyacantha
Aruncus silvester

Coronilla Emerus
Lathyrus vernus
Oxalis acetosella
Euphorbia dulcis
Polygala chamæbuxus
Viola mirabilis
« *Riviniana*
« *silvestris*
Melittis melissophyllum
Asperula odorata
Sambucus racemosa
Lonicera xylosteum
Valeriana tripteris.
Bellidiastrum Michelii
Hieracium murorum

Outre l'*Anemone ranunculoides* dont nous n'avons trouvé aucune mention dans les publications énumérées à la fin de ce travail et concernant la flore de la Tarentaise, nous avons encore le plaisir de récolter en quantité les × *Viola spuria* Celak. et × *V. Uechtritziana* Borbas, combinaisons hybrides du *V. mirabilis* avec les *V. silvestris* et *V. Riviniana* restées jusqu'à présent inédites pour la flore de tout le département de la Savoie (connues en Haute-Savoie : la 1re du Vuache, la 2me du Salève). En outre, comme station abyssale remarquable nous trouvons, avec le *Saxifraga aizoides* répandu le long du sentier, à 550 m. d'altitude, plusieurs colonies de *Pinguicula alpina*, tapissant de

Fig. XII. — UNE PLAGNE DU DORON, ENTRE BRIDES ET SALINS (env. 500 m.) : touffes de *Carex Davalliana* entremêlées de *Colchicum autumnale* (feuilles), *Tussilago Farfara* (feuilles et fleurs), *Taraxacum palustre* (id.), *Primula farinosa* (id.); les terrains plus exhaussés se couvrent d'*Arabis hirsuta*.
[Phot. Ph. GUINIER].

leurs innombrables corolles blanches à gorge jaune toutes les parois de tuf, de schiste liasique ou de cargneule humectées des eaux de suintement.

Ailleurs, c'est le *Primula farinosa* qui décore une petite plaine gazonnée formée par les alluvions du Doron, à environ 520 m. d'altitude ; cette plaine, du type de celles qui portent fréquemment le nom de « plagne » ou de « planet » en Savoie, héberge également de remarquables touradons de *Carex Davalliana* tant mâles que femelles, laissant entre eux un peu de place aux *Colchicum autumnale, Tussilago Farfara* et *Taraxacum palustre* (voir la photographie) ; aux endroits quelque peu exhaussés, les graminées remplacent les Cypéracées et hébergent alors les inévitables colonies d'*Arabis hirsuta* à fleurs inférieures bractéolées. Notons aussi une forme bien particulière de *Viola silvestris,* tapissant le sol de l'une des grottes des bords du Doron : les pétales très allongés et étroits sont aigus au sommet, tandis que les sépales filiformes sont colorés de rose lilacé ; nous proposons le nom provisoire de f. *speluncarum* pour désigner cette variation en attendant d'être fixés sur le degré d'hérédité de ses principaux caractères. Enfin, signalons encore, sur les *Alnus incana* de la berge, la présence assez abondante d'un hymenomycète plutôt rare dans nos contrées, le singulier *Deadalea confragosa* (Bols.) Persoon.

Plus loin, le vallon s'élargit ; avec quelques masures entourées d'arbres fruitiers apparaissent les prairies à arabettes, sténophragmes et thlaspis perfoliés, plus ou moins entremêlés d'alliaires, de myosotis silvatiques et de feuilles de colchiques. Encore quelques pas, puis nous gagnons la grand'route et le pont du Doron, sur la rive droite duquel réapparaissent les garides d'*Artemisia Absinthium* et *A. campestris* entremêlés de

Dianthus silvestris var. *monticola*
Saponaria ocymoides
Silene nutans
« *Otites* (débris)
Isatis tinctoria
Fumana procumbens
Peucedanum Cervaria
Orobanche caryophyllacea (sur *Asperula Cynanchica*)
Lactuca perennis, etc.

En attendant le tram au débouché de la vallée de St-Jean-de-Belleville, nous constatons au pied du rocher de Melphe, station classique de l'*Orchis pallens,* un *Ficus carica* dont les feuilles en contact avec la paroi sont grandes et entièrement développées, tandis que celles des branches plus éloignées, très minuscules et repliées, sortent à peine de leur bourgeon.

C'est sur ces entrefaites qu'apparaît le tramway électrique qui nous emporte à Moûtiers où, après quelques instants de réconfort, nous nous installons dans le wagon du retour ; de là nous aurons tout le loisir de constater que dans la cluse cristalline de l'Isère, les nues accrochées au flanc des montagnes attestent des précipitations atmosphériques qui, ce matin même, s'effectuaient en cette région, alors que dans la vallée du Doron nous jouissions d'un temps sec. Au surplus, cette constatation ne fit que s'affirmer à mesure que nous nous rapprochions de l'axe du bassin rhodanien : de longues nuées trainaient à mi-hauteur des Bauges ; la pluie gagnait la plaine à partir de Chambéry, et c'est par des rues totalement détrempées que le programme s'accomplissait à Genève à l'heure fixée.

Nous ne saurions terminer cette narration sans exprimer nos sentiments de reconnaissance à tous ceux qui ont particulièrement contribué

au succès de cette herborisation : à M. le Baron Eug. Perrier de la Bâthie, pour l'inlassable obligeance qu'il a mise à nous fournir de précieux renseignements inédits sur la flore de la Tarentaise, à M. Marjollet, d'Aime, qui nous a si aimablement conduits aux stations de la riche flore ségétale des environs de cette antique bourgade; à notre ami, M. Ph. Guinier, qui a pris les photographies destinées à illustrer les aspects de végétation compris dans notre itinéraire : en se déplaçant de Nancy pour participer à l'excursion, M. Guinier a manifesté une fois de plus l'intérêt, fort apprécié, qu'il porte aux choses de la Société botanique; enfin, au « Syndicat d'initiative de la Savoie », à Chambéry, qui en mettant à notre service son empressement le plus désintéressé pour nous documenter sur les détails matériels de l'excursion, nous a permis d'établir à temps un programme des plus satisfaisants.

B. — NOTES SUR QUELQUES PLANTES INTÉRESSANTES OU NOUVELLES

Carex echinata Murray, Prodr. Stirp. Gott. : 76 (1770); = *C. muricata* L. spec. ed. 1 : 974 *ex parte* (1753); = *C. Pairæi* F. Schultz, Flora LI : 302 (1868). — Cette cypéracée, nouvelle pour la flore de la Tarentaise et des Alpes françaises, a été signalée pour la première fois en Savoie par M. Briquet, qui la découvrit au Mt-Beauvon, dans la chaîne du Bourget, Jura savoisien (*Archives fl. Jurass.* N° 60, déc. 1905). La seconde station savoisienne que nous venons de remarquer est située à 900 m. d'altitude, dans les pelouses broussailleuses dominant la route de Champoulet sur Salins; à notre sens, c'est une plante méconnue moins rare qu'on ne pourrait le supposer, et le plus souvent confondue avec le *C. muricata* L. p. p. (= *C. contigua* Hoppe) auquel elle nous paraît devoir être subordonnée à titre de sous-espèce ou de variété. Dans cette même localité, à 300 m. plus bas, nous avons récolté le *Carex obesa* publié en 1869 pour l'autre rive du Doron par M. Eug. Perrier de la Bâthie, mais omis pour la Tarentaise dans les ouvrages floristiques subséquents[1].

Carex dioica L., Spec. pl. ed. 1 : 972 (1723), var. *scabrella* Fries, Summa Veg. : 73 (1845); Kükenthal, in Engler *Pflanzenreich* 38 : 79 (1909). — Prairies marécageuses sur Hautecour, vers 1200 m. — Cette variété, remarquable par sa souche stolonifère lâchement cespiteuse, et par ses chaumes légèrement scabres au sommet, n'avait pas encore été signalée sur le territoire français : son aire jusqu'alors connue comprenait la Scandinavie, la Prusse et la Bavière; le *C. dioica* typique n'était pas connu en Tarentaise et n'avait été signalé dans le département de la Savoie que des environs de Bonneval et du Mont-Cenis (Maurienne).

[1] Bouvier l'indique au Mt-Cenis, Maurienne, et Cariot aux environs de Conflans, Combe de Savoie, d'après M. Perrier de la Bâthie.

Orchis purpureus Huds. Fl. Angl. ed. 1 : 334 (1762). — Inédite pour la flore de Tarentaise et publiée uniquement du massif des Bauges pour tout le département de la Savoie[1], cette belle orchidée se rencontre dans les bois de chênes dominant Moûtiers à l'ouest du Mt-Gargan, parmi les *O. masculus* et les jeunes pousses de *Melampyrum nemorosum* var. *intermedium*. Nous devons à l'obligeance de M. Perrier de la Bâthie de pouvoir indiquer plus loin la liste complète des stations restées inédites de cette plante et de ses hybrides avec l'*O. militaris* (cf. p. 216). Beaucoup plus commun en Hte-Savoie, l'*Orchis purpureus* a été signalé aussi par M. Briquet sur le territoire dauphinois du Jura savoisien, à la montagne du Marais, au-dessus du Maz (chaîne de Tullins, Isère).

Tulipa Perrieri Marjollet, « Les Tulipes du Canton d'Aime », in *Bulletin de la Société d'hist. nat. de Savoie*, tome 1 : 184 (Chambéry, sept. 1887); = *T. Marjoletti* Perrier et Songeon « Notes sur quelques plantes nouvelles ou intéressantes de la Savoie, etc. » in *Bull. Herb. Boissier* II : 435 (juin 1894). — En établissant la synonymie ci-dessus, nous tenons : 1° à faire ressortir le droit de priorité en vertu duquel les règles de nomenclature font valider le nom proposé et publié légalement dès 1887 par M. Marjollet, le modeste et sagace botaniste d'Aime; et 2° à souligner la pensée équitable du premier descripteur de cette plante en la dédiant à M. le Baron Perrier de la Bâthie, le savant auteur de tant de travaux appréciés sur la flore de Savoie. Quant à la question si controversée de l'origine des tulipes de la Savoie, nous n'avons pas d'autres prétentions à émettre à son sujet que celle de nous ranger à l'opinion d'après laquelle le *T. australis* est la seule espèce autonome du genre *Tulipa* en Savoie, toutes les autres appartenant incontestablement à une flore ségétale dont le maintien n'est possible que grâce à des facteurs plus ou moins artificiels; néanmoins, cette dernière condition n'exclut pas *à priori* la possibilité de cas de mutations comparables à ceux que H. de Vries a mis en évidence pour les *Œnothera* hollandais, d'origine américaine.

Melandryum album (Mill. 1768) Garcke, var. nov. **præcox** Beauverd; typus in herb. Barbey-Boissier; cf. fig. XIII. — Tota planta dense pilis glanduliferis (± 1/3 mm. longis) 4-6-articulatis obtecta. **Calyces** amethysteo-marginati : ♀ dentibus acutis ± 7 mm. longis, tubo 13 mm. longo, nervis ± anastomantibus; ♂ dentibus ± 5 mm. longis, tubo 10 mm. longo nervis simplicibus. **Corollæ** ante meridiem expansæ; petala ± 21 mm. longa, limbo ± 8 mm. longo profunde emarginato, marginibus exterioribus perspicue integris. **Filamenta staminum** inæqualia, basi ciliata; **antheræ** ± 2 mm. longæ; **styli** 5 sub anthesi ± 13 1/2 mm. longi. — Fl. mense aprilis.

A forma typica et var. aliis indumento breviori, anthesi præcociori et antheris longioribus differt.

Hab. — In dumetis et collibus calidis propre Moutiers et Aximia in valle « Tarentaise », et supra St-Jean-de-Maurienne in valle « Maurienne » Sabaudiæ.

[1] Cf. Songeon et Chabert, in *Bull. Soc. hist. nat. Savoie* II : 142, Chambéry, 1896.

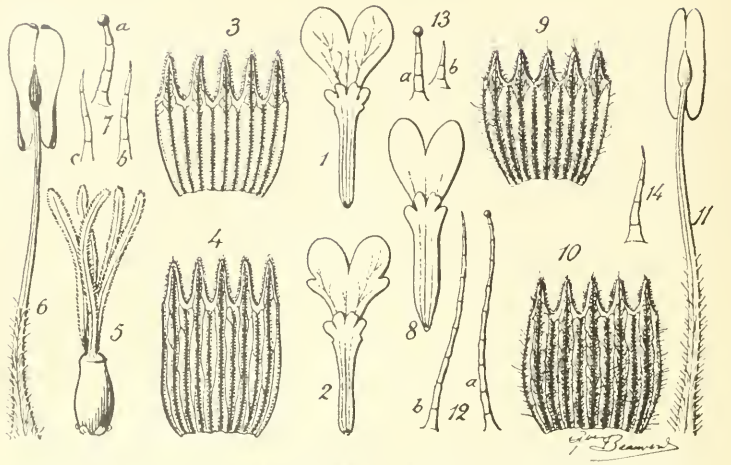


Fig. XIII. — *MELANDRYUM ALBUM* (L.) Garcke. — 1-7 : var. nov. **præcox** Beauverd; **1** : pétale d'une fleur ♂, long. 21 mm. (grossi 1 ⅓ fois); **2** : id. d'une fleur ♀ (même grossissement); **3** : calyce d'une fleur ♂, long. 15 mm. (grossi 1 ⅓ fois); **4** : id. d'une fleur ♀, long. 20 mm. (grossi 1 ¼ fois); **5** : gynécée à l'anthèse, ovaire = 7 mm. long.; style = 13 ½ mm.; **6** : étamine à l'anthèse, filets = 5-10 mm., anthères = 2 mm. (grossi 9 fois); **7** : pubescence (grossi 20 fois), *a* = poils articulés glandulenx, plus abondants que *b*, poils articulés aciculaires des calyces, feuilles et tiges *c*, poils articulés de la base du filet, tous aciculaires. — 8-14 : var. **typicum**; **8** : pétale ♂ (grossi 1 ⅓ fois); **9** : calyce ♂ (grossi 1 ⅓ fois); **10** : calyce ♀ (grossi 1 ⅓ fois); **11** : étamines à filets inégaux, anthères = 1 ¾ mm. (grossi 9 fois); **12** : pubescence très articulée des calyces, feuilles et tiges (grossi 20 fois); **13** : pubescence calycinale de la var. *Thessalum* Hausskn., les tiges et feuilles étant en outre pourvues de poils du type 12 *b*.

Lors de l'excursion de 1911 en Maurienne, notre attention avait été attirée sur cette plante qui, à la date du 15 avril, commençait de fleurir dans les taillis exposés au levant et que traverse le sentier gravissant de Notre-Dame-de-Bonne-Nouvelle à Ste-Thècle, sur St-Jean-de-Maurienne; toutefois, considérant la précocité exceptionnelle de l'année, nous n'en avions récolté qu'un échantillon fragmentaire comme document de floraison anticipée. Sur Moûtiers, parmi les broussailles de *Lonicera etrusca* exposées en plein sud, de même que sur les talus boisés du chemin descendant de Montgirod sur la route d'Aime, ou parmi les buissons d'*Acer monspessulanum* et de *Cerasus Mahaleb* bordant le rapide sentier qui de Centron gagne la vieille route de l'Etroit-du-Cieix, cette plante était en plein épanouissement les 25 et 26 avril 1912, époque de floraison non anticipée au dire des habitants; tandis qu'aux environs de Genève, par trois semaines d'avance sur la moyenne, aucune pousse quelconque de *Melandryum* n'était visible même dans les stations les plus favorisées. Cette constatation nous ayant engagé à reprendre l'analyse comparative de toutes les variétés décrites du polymorphe *Melandryum album* (Mill.) Garcke (= *M. pratense* Rœhl.), nous avons été conduit à un résultat qui peut se résumer comme suit :

a. La nouvelle plante de Savoie se rattache au type du *Melandryum album* (Mill.) Garcke par son inflorescence dioïque, ses calyces ♂ à 10 nervures costales et intercostales simples, ses calyces ♀ à 10 nervures costales et intercostales *anastomosées*, ses corolles ♂ pourvues de 10 étamines disposées sur deux rangs inégaux et à filets ciliés à la base, à corolle ♀ pourvues de 5 styles papilleux dans toute leur longueur;

b. Elle se distingue du reste du groupe par : 1° l'épanouissement diurne de ses corolles (ouvertes au soleil dès 10 h. du matin); 2° sa floraison de deux mois plus précoce; 3° sa pubescence très dense de poils *glanduleux* courts (± 1/3 mm.) à 4-6 cellules, mêlés de poils *aciculaires* plus rares, également articulés et de même longueur (chez le type et les autres variétés, les poils glanduleux plus ou moins rares présentent 6-15 cellules et sont mélangés de poils aciculaires plus nombreux, longs de 2 mm. environ et particulièrement abondants sur le calyce);

c. Elle paraît constituer une forme vicariante du « *M. pratense* var. *Thessalum* Hausskn. » in Mitteil. Thür. bot. Ver. V : 47 (1893), qui possède en propre de longs poils étalés mêlés à la pubescence glanduleuse très courte de cette variété à aire orientale (Banat; Epire; Thessalie; Macédoine), mais à floraison estivale.

Anemone ranunculoides L. sp. ed. I : 541 (1753). — Espèce silvatique triviale à dispersion inégale, constituant une nouvelle unité pour la flore de Tarentaise, où elle est abondante le long du Doron entre Brides et Salins; c'est également de là que M. Perrier de la Bâthie nous la signale (inédit!), en ajoutant que dans la vallée de Hauteluce (Savoie) cette plante remonte jusqu'à 1200 m. dans les aulnaies de Belleville.

Adonis æstivalis L. Spec. ed. I : 772 (1753) et *A. flammea* var. **abortiva** Gren. et Godr. Fl. Fr. I : 16 (1848) = *A. anomala* Wallroth, Sched. crit. : 273 (1822); = *A. flammea* var. γ *anomala* Rouy et Foucaud, Fl. de Fr. I : 53 (1893). — Bien que d'origine étrangère, la présence constante de ces deux plantes en Tarentaise offre un intérêt évident en raison du rôle qu'elles jouent dans la flore ségétale de cette vallée et de celle de Maurienne, rôle de tous points analogue à celui qui a été observé pour les vallées d'Aoste et du Valais central.

Tandis que pour le reste des deux départements de la Savoie, ces *Adonis* sont ou inconnus, ou très fugaces[1], ils ont été signalés dès 1869 par M. Perrier de la Bâthie, pour la Tarentaise d'abord, puis pour la Maurienne : les flores locales ou générales n'indiquaient pas d'une manière explicite la présence de ces deux renonculacées en Savoie, ou tout au moins ne paraissaient pas se douter de leur localisation *à*

[1] L'*Adonis æstivalis* manque à la flore de la Hte-Savoie et n'est fixé dans le département de la Savoie qu'en Tarentaise et en Maurienne : cf. Perrier de la Bathie, *Mémoire de l'Academie de la Val d'Isère* II : 199 (1869) et *Bull. Soc. Bot. Genève* III : 241 (1901). L'*A. flammea* n'a été signalé qu'accidentellement aux environs d'Evian, en Hte Savoie, et ne se rencontre également en Savoie qu'aux environs d'Aime en Tarentaise et de St-Jean en Maurienne, où il est sensiblement plus rare que l'*A. æstivalis*.

demeure exclusivement dans les seules vallées communiquant directement avec l'Italie. — L'*A. flammea* var. *abortiva*, en particulier, n'était signalé pour le territoire français que « ça et là, en Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée » (cf. Rouy et Foucaud, *Fl. Fr.* I : 53 (1893).

Camelina sativa Crantz ssp. **silvestris** (Fries) Briquet mss. in Prodr. Fl. Cors. vol. II (ined.); **Vogelia paniculata** (L.) Hornemann, Hort. Hafn. II : 594 (1815); **Bunias Erucago** L. Spec. pl. ed. I : 935 (1753). — Ces trois crucifères, signalées comme apparaissant *accidentellement* dans les moissons de nos contrées, figurent aussi parmi les espèces ségétales constantes et abondamment répandues de la flore de Tarentaise : comme telles, elles étaient restées inédites pour la flore de Savoie[1], où les notes manuscrites de M. Perrier de la Bâthie nous les montrent également en plusieurs stations de Maurienne.

L'absence ou tout au moins la fugacité de ces espèces dans le reste du département, combinée à leur concomitance avec l'*Isatis tinctoria* qui est l'une des crucifères dominantes des deux vallées de l'Isère et de l'Arc, renforce les traits communs que leur flore présente avec celle de la vallée d'Aoste et du Valais. — L'on pourrait ajouter à cette catégorie de crucifères ségétales le *Brassica campestris* DC. (Tarentaise ! Beaufort ! Fillière !), resté méconnu pour la flore de France.

Hutchinsia petræa R. Br. in Aiton, Hort. Kew. ed. 2, IV : 82 (1812). — A notre grande surprise, nous ne trouvons aucune publication mentionnant quelque localité de cette plante pour le département de la Savoie, exception faite de la « Flore des Alpes » du Dr Bouvier (1877)[2] et du « Catalogue des plantes d'Aix-les-Bains » de Pin (1893), qui mentionne les stations du Corsuet et de la Chambotte. Lors de l'excursion de la Société botanique autour des Bauges en 1908, nous l'avions récoltée à Montmélian (cf. *Bull. Herb. Boiss.* VIII : 442), tandis qu'en avril 1911, nous en signalions plusieurs stations de Maurienne (*Bull. Soc. Bot.* III : 204, 210 et 212) sans nous douter qu'il s'agissait là d'une unité nouvelle pour la flore de la vallée de l'Arc. Il en est de même pour la présente excursion, où nos stations de Villette, de la Côte d'Aime, de l'Etroit du Cieix et de Champoulet se trouvent être les premières de l'*Hutchinsia petræa* en Tarentaise.

Là encore, nous nous trouvons en présence d'une espèce communément répandue dans la vallée d'Aoste et en Valais; toutefois, il ne s'agit plus d'une plante ségétale, mais bien d'un représentant de l'élément circum-méditerranéen *sensu lato*.

Arabis hirsuta Scop., Fl. Carniol. ed. 2, II : 30 (1772). — Répandue dans toutes les prairies et dans la plupart des vergers de la

[1] Pin, *Catal. Aix-les-Bains*, indique le *Camelina sativa* comme RR dans les « champs sablonneux, combe d'Albens, près la maison Liodon; il cite sans localité le *Bunias Erucago* dans les champs sablonneux, C. ». D'autre part le *Vogelia paniculata* avait été signalé en plusieurs points de la Hte-Savoie, notamment dans les Alpes d'Annecy et les moissons du massif de Beaufort (Savoie) (cf. *Bulletin* I : 306, 1909).

[2] Cet ouvrage mal connu donne l'indication de « St-Germain près Aix-les-Bains » et des « Abymes du Myans près Chambéry » pour la flore de Savoie.

Tarentaise, cette espèce polymorphe s'y présente sous de nombreuses formes jordaniennes dont nous ne discuterons pas la valeur (cf. Jordan. *Diagnoses :* 115-121). C'est avec raison que Rouy et Foucaud (*Fl. de Fr.* I : 215-216) ont subordonné ces petites espèces à l'*A. hirsuta* ssp. *hirsuta* à titre de simples variétés. Toutefois, chez tous les auteurs que nous avons consultés, aucun ne signale le caractère tiré de la présence de feuilles florales, ou pseudo-bractées, qui au nombre de 1-4 se rencontrent régulièrement au bas de l'inflorescence des *Arabis hirsuta* de la Tarentaise. Cette disposition, peu observée chez la famille des Crucifères, avait été récemment signalée comme caractère exclusif de l'*A. hirsuta* var. *generensis* (cf. *Bulletin* II : 82 et 94, fig. 1 *a*, *c*, *e* et *g*, 1910) ; pour marquer ce qui la différencie des inflorescences axillaires qui sont susceptibles, théoriquement, de se développer à la base de chaque feuille caulinaire, il convient de remarquer que dans le cas présent les feuilles caulinaires, relativement très rapprochées, sont séparées du racème terminal par un entrenœud beaucoup plus allongé que ceux des autres espaces foliaires : ce n'est qu'au sommet de ce grand entrenœud qu'apparaissent, avec les fleurs inférieures, cette ou ces feuilles bractéales entières, qui, de plus en plus avortées, sont remplacées alors par une simple gibbosité à la base du pédicelle.

Toutefois, il importe d'attendre le résultat d'observations ultérieures avant de se prononcer sur la valeur taxinomique de ce caractère ; il suffit, actuellement, de retenir le fait de la dispersion intense des Arabettes de ce type dans tous les vergers et prairies de la Tarentaise.

Arabis auriculata Lamk., Encycl. I : 219 (1783). — La première mention de la présence de cette plante en Tarentaise date de 1869[1], puis fut rééditée en 1894 dans le « Guide du Botaniste en Tarentaise », comme provenant du Mt-Gargan, sur Moûtiers ; mais dès lors, aucun des grands ouvrages floristiques tels que la « Flore » de Cariot, celle de Bouvier et celle de Rouy et Camus (qui toutefois signale en bloc la Savoie) n'a indiqué cette plante en Tarentaise ni fait ressortir sa participation dans les formations praticoles. C'est cette dernière particularité, vraiment exceptionnelle, qui doit retenir l'attention bien plus que sa rareté dans le reste du département de la Savoie[2]. Elle ne paraît pas avoir été observée en Maurienne, où cependant elle ne saurait faire défaut, tandis qu'en Tarentaise, outre les stations indiquées par les notes manuscrites de M. Perrier entre Mt-Gargan et Vulmix, nous l'avons personnellement observée en immense quantité dans les localités de Hautecour, Montgirod, Villette, Côte-d'Aime, Centron, etc., ainsi que dans la vallée du Doron dès la sortie de Moûtiers et le long de la vieille route de Brides : avec l'*Isatis tinctoria*, l'*Arabis hirsuta* et le *Stenophragma Thalianum*, c'est de beaucoup l'une des plantes les plus communes de la flore vernale de la Tarentaise (voir aussi plus haut, page 184).

Arabis alpestris var. **glabrata** (Koch) Gremli. *Excursionsflora für d. Schweiz*, ed. I : 83 (1867) ; = *A. ciliata* var. *glabrata* Koch, Synopsis

[1] Cf. *Mémoires de l'Académie de la Val d'Isère*, vol. II : 209.

[2] Signalée seulement à Montmélian (Bouvier 1878), aux Bauges et au Mont-du-Chat (Cariot et St-Lager, 1889).

ed. 1 : 39 (1837), non *A. ciliata* R. Br. ex Aiton, Hort. Kew. IV : 107 (1812); — *A. arcuata* var. *glabrata* Godet, Flore du Jura . II (1852); *A. arcuata* var. *ciliata* Burnat, *Fl. Alpes marit.* I : 97 (1892); — *Turritis ciliata* Reynier, in *Mém. hist. phys. nat. Suisse* I : 171 (1788); Schleicher, Cat. ed. 1 : 59 (1800); Willd., Spec. pl. III : 544 (1800).

Cette plante rare à faciès bien caractéristique était restée inédite pour toute la flore de Tarentaise, où toutefois les notes manuscrites que nous devons à la grande obligeance de M. Perrier de la Bâthie la mentionnent à la Neuve, près des Chapieux (haute Tarentaise, étage alpin), ainsi que dans les massifs de Beaufort, des Bauges et des Aravis se rapportant à des circonscriptions savoisiennes étrangères à la vallée de la Haute-Isère. Pour le reste du territoire départemental de la Savoie, Bouvier est le seul auteur qui en ait publié dès 1878 les stations de Lémenc (près Chambéry) et Mt-Cenis (Haute Maurienne); toutes les autres stations connues appartiennent soit aux Alpes suisses, soit aux localités classiques des Aravis et du Vergy (Hte-Savoie). — Il est intéressant de constater que la belle colonie que nous avons découverte de cette variété aux environs de Villette, à 650 m. d'altitude, appartient en plein à l'étage planitiaire tant par sa localisation dans les prairies du thalweg que par l'association des espèces concomitantes (voir plus haut, page 177).

Sous le rapport de la nomenclature, l'histoire de cette plante est des plus embrouillées : son plus ancien nom (*Turritis ciliata* Reynier) date de 1788, puis fut consacré par Schleicher qui la distribua dans son exsiccata en conservant le nom de Reynier dès la 1re édition de son catalogue en 1800; Willdenow partagea la manière de voir de Schleicher dans son *Species plantarum*, dont le volume III parut également en 1800, citant le « Catalogue » de cet auteur. Mais dès 1812, Rob. Brown, en faisant tomber la plupart des *Turritis* dans la synonymie des *Arabis*, distingua un *Arabis ciliata* englobant trois plantes différentes : 1° le *Turritis alpina* Engl. bot. : 1746, plante spéciale à l'Irlande, qu'il ne faut pas confondre avec l'*Arabis alpina* Willd. Spec. III : 534 (1800); 2° le *Turritis alpina* Willd. Spec. pl. III : 545 (1800), correspondant à l'*Arabis alpestris* (Schl.) Rchb. actuel; et 3° le *Turritis ciliata* Willd. Sp. pl. III : 544 (1800), qui n'est autre que notre plante, subordonnée à l'espèce précédente à titre de variété glabre. En 1837, Reichenbach reconnaît, dans le second volume de ses *Icones fl. germ. et helv.*, page 13 et tab. XL : 4338 et 4338 b., un *Arabis ciliata* R. Br. (pro max. parte !) et un *Arabis alpestris* (Schleicher) Rchb. qui représentent exactement les deux variétés glabre et pubescente de l'*Arabis alpestris* des auteurs subséquents, qui réservèrent le nom d'*Arabis ciliata* Brown pour la plante irlandaise. En 1837 également, Koch, dès la 1re édition de son *Synopsis* : 39, attribue le nom d'*A. ciliata* R. Br. à la plante des Alpes sans mentionner celle d'Irlande, et par une synonymie très complète fixe la valeur exacte des variétés α *glabrata* et β *hirsuta*. Enfin en 1838, Schuttleworth communique à Godet, qui en publie un *nomen nudum* dans la première édition de son *Enumération des vég. vasculaires du Jura suisse et français*, puis décrit lui-même dans le *Magazine of Zoology and Botany* d'Edimbourg, vol. II : 528 (1838), l'*Arabis arcuata* parfaitement délimité, réunissant les deux variétés désignées sous les noms respectifs d'*Arabis ciliata* Rchb. non R. Br. et *A. alpestris* (Schl.)

Rchb ; ce ne fut qu'en **1864** que Jordan, in *Diagnoses* : 123, distingua sous le nom d'*Arabis Brownii* la plante irlandaise assimilée à l'*A. ciliata* R. Br. (pro min. parte !). Voir entre autres sur ce sujet les excellentes notes publiées par M. E. Burnat dans sa *Flore des Alpes Maritimes*, vol. I : 97 et 98.

— En résumé, si le code de nomenclature peut d'une part justifier la synonymie proposée en tête de ce sujet, la logique donnerait plutôt raison à la combinaison *A. arcuata* Schutll. var. *glabrata* (Koch) Godet Fl. Jur. 1852, telle que l'admettent Rouy et Foucaud dans leur *Flore de France* vol. I : 214 (1893) : il appartient au futur monographe des Crucifères ou tout au moins du genre *Arabis* de trancher définitivement cette question, qui reste ouverte en faisant toucher du doigt les réelles difficultés auxquelles se heurte, en plus d'un cas, la stricte application des règles nomenclature.

Arabis muralis Bert. — Cette Arabette thermophile paraît être restée méconnue pour la flore des vallées alpines de la Savoie, où elle n'est mentionnée qu'une seule fois dans le « Guide du Botaniste » (p. 16, environs de Moûtiers). Outre cette station restée inédite dans les grandes flores françaises, nous l'avons encore récoltée aux rochers de Villette, à l'Etroit du Cieix et aux rochers de Champoulet ; elle figure également dans la composition des garides de la Maurienne (voir notre récit d'herborisation de 1911 (*Bulletin* III : 198, 201, 204 et 216). Pour le reste du département de la Savoie, l'*Arabis muralis* ne manque nulle part dans les rocailles des chaudes expositions du Jura Savoisien et des massifs calcaires de la Chartreuse, des Bauges et des Aravis méridionaux.

× **Sempervivum piliferum** Jord. — Cet hybride des *S. arachnoideum* × *tectorum*, très commun en Maurienne, n'avait pas été signalé en Tarentaise, où M. Guinier l'a découvert sur les rochers de Villette, lors de notre passage le 24 avril ; la plante n'étant pas fleurie à cette saison, nous l'avons mise en culture pour en observer les différents stades de développement jusqu'après l'anthèse, de façon à fixer plus exactement sa véritable place en systématique : apparemment, il s'agirait d'un croisement *S. tectorum* × *tomentosum*, inédit pour la flore de la Savoie ?

Geranium lucidum L. — Rare ou méconnu dans les Alpes, ce géranium ne figure ni dans le « Catalogue de la flore du bassin du Rhône » du Dr St-Lager, ni dans aucune des flores de Cariot, Bouvier et Rouy pour le département de la Savoie ; il a été toutefois publié pour quelques localités du Jura Savoisien dans le « Catalogue d'Aix-le-Bains » de Pin (p. 32) et les articles de M. Briquet, publiés en 1906, dans les *Archives de la Flore Jurassienne*. En outre, M. Perrier de la Bâthie l'indiquait dès 1869, dans les « Mémoires de l'Académie de la Val d'Isère » (vol. II : 209) au Mt Gargan, sur Moûtiers, où le chanoine Brunet venait de la découvrir. La seconde station que nous venons de signaler aux rochers de Villette, où cette plante abonde sous une grande paroi exposée au N.-E, constitue une bonne trouvaille pour la flore de Tarentaise.

Viola mirabilis × *silvestris*. — Cette combinaison hybride est nouvelle pour toute la flore du département de la Savoie ; nous l'avons rencontrée sous Brides, le long du Doron, en plusieurs exemplaires se rapportant aux binômes suivants : a) × *Viola spuria* Celakowski (= *V. mirabilis* × *silvestris*), et b) × *V. Uechtritziana* Borbas (= *V. mirabilis* × *Riviniana*). Cette dernière combinaison paraissait se rencontrer plus abondamment que la première.

A la suite de très nombreuses observations sur le terrain, nous nous rangeons à l'avis des auteurs qui subordonnent le *V. Riviniana* au *V. silvestris* à titre de race ou variété. Rouy et Foucaud, notamment dans leur *Flore de France* III : 17-18 (1896), ont appliqué pour la nomenclature des hybrides *V. mirabilis* × *silvestris* les principes qui ont prévalu au congrès de Vienne (1905) pour la régularisation des noms d'hybrides : le type *V. mirabilis* × *silvestris* garde le nom de × *V. spuria* Celak., tandis que le *V. mirabilis* × *Riviniana* en devient une variété β. *Uechtritziana* (Borb.) Rouy et Foucaud, Fl. Fr. III : 18.

— Rappelons ici, à l'autre extrémité de la var. *Riviniana* dans le groupe des *V. silvestris*, la forme fluette à bractées et stipules filiformes et à sépales très étroits de nuance rose-lilacée, qui orne de ses grandes fleurs pâles les grottes du vallon de Doron : le nom de f. *speluncarum* que nous lui avons attribué (cf. supra, p. 193) n'a d'autre but que celui d'attirer l'attention sur cette variation, inobservée à notre connaissance, d'un type d'ailleurs trop polymorphe !

Viola arenaria fl. **pallido** (Rchb.) et fl. **albo** (Parl.). — Dans les garides de Champoulet, sur Salins, ces deux variations paraissent exister à l'exclusion de tout individu de la forme typique à fleurs bleues, que M. de Palézieux a cependant notée plus en amont, à droite de l'ancienne route de Brides. — Nos échantillons de Champoulet, remarquables par leur corolle blanche ou livide, à éperon violet, se distinguent encore du type par des sépales fortement trinerviés qui atteignent 7-8 mm. de longueur (contre 4 1/2-6 chez le type), et pouvant être comparés, vis-à-vis du *V. arenaria*, au *V. alba* var. *scotophylla* (Jord.) mis en regard du *V. odorata*.

Faute d'exemplaires plus nombreux (8 pieds) et plus développés (pas de capsules mûres), nous nous abstenons de porter un jugement plus formel sur la valeur systématique de ces caractères, qui nous ont surtout frappé par leur exclusivisme.

Peucedanum oreoselinum Mœnch. — Nous avons récolté de jeunes pousses de cette ombellifère dans les garides de Champoulet, à l'altitude de 800 m. à peine ; généralement répandu dans la Ilte-Savoie, il faut admettre que c'est en raison de sa vulgarité que le *P. oreoselinum* n'a été mentionné, dans tout le département de la Savoie, que par Bouvier (Abîmes de Myans, près Chambéry). — Il en serait de même du *P. Cervaria*, récolté aux environs de Melphe (c. supra, p. 193) et qui n'a été recensé pour le département de la Savoie que du Bois Champion, par le P. Gave in *Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 2me sér. I : 112 (1894).

Veronica verna L. var. **polygonoides** (Lamk.) Rouy, Fl. Fr. XI : 49 (1909). — Cette espèce caractéristique des garides subalpines siliceuses

du Valais, n'a été recensée qu'en deux points du département de la Savoie : aux environs de Conflans, près Albertville (Combe de Savoie), et à la Combe de Villette, au Mont-Cenis (haute Maurienne) : restée inédite par la flore de Tarentaise, nous avons eu le plaisir de la récolter en grande quantité à la Côte d'Aime, sur les affleurements de houiller, puis dans les garides de Villette, au-dessus des carrières de marbre des terrains liasiques. La nature évidemment calcaire de cette dernière station semblerait infirmer les appétences exclusivement siliciphiles que la plupart des auteurs attribuaient au *Veronica verna*.

Odontites lutea Richb. — Cette Scrophulariacée automnale, mentionnée pour la Tarentaise entre Brides et Bozel, dans le « Guide du Botaniste » de M. Perrier, manque aux indications locales des grandes flores de la dition, tandis que l'*O. lanceolata* est fréquemment cité. La station des garides de Champoulet, où nous en avons trouvé d'abondants débris, nous paraît digne d'être signalée en raison de sa position au débouché de la vallée de St-Jean-de-Belleville, communiquant avec la Maurienne, où l'*O. lutea* est fréquent.

Globularia vulgaris fl. roseo ! — Cette variation purement chromogène d'un type à fleurs constamment violettes ou très rarement blanches, ne figure, à ma connaissance, dans aucun recueil floristique ou monographique envisageant le polymorphisme du *Globularia vulgaris*. Toutefois, il ne s'agit pas ici d'une observation nouvelle, car cette même plante, récoltée également aux environs de Moûtiers, a fait l'objet d'une communication de M. G. Coutagne, dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, juillet 1904, p. 78 : « En « Tarentaise, les taxies à fleurs bleues de l'*Hepatica triloba* sont égale- « ment abondantes ; il en est de même pour les fleurs violettes et les « fleurs blanches du *Crocus vernus*. ... — Le *Globularia vulgaris* des « environs de Moûtiers en Tarentaise, est tantôt à fleurs bleues, tantôt « à fleurs *rose-lilacé* : il en est de même pour le *Polygala vulgare* des « monts lyonnais.

« Ces deux derniers exemples sont intéressants en ce que les deux « taxies entre lesquelles se partagent les individus, sont l'une et « l'autre à fleurs colorées : l'on rencontre aussi la taxie à fleurs blan- « ches chez ces deux espèces, mais très rarement.

« J'ai déjà signalé, dans une note précédente « De la corrélation des « caractères susceptibles de sélection naturelle » (C.-R. séance du « 25 janvier 1904) cette corrélation d'un caractère morphologique « indifférent en lui-même à l'espèce, et ne donnant dès lors aucune « prise à la sélection naturelle, avec un caractère physiologique au « contraire nettement nuisible ou favorable, et par conséquent très « sensible à la sélection naturelle... » (G. Coutagne, l. c.).

L'analyse que nous avons faite de cette plante, comparée à celle du type à fleurs bleues, ne nous a révélé aucune différence de structure externe ou interne susceptible de lui conférer une dignité hiérarchique à titre de variété ou sous-variété, etc. : l'unique différenciation d'avec le type réside dans la couleur du pigment ; dans le but de nous rendre compte jusqu'à quel point ce caractère est héréditaire, nous en entreprenons la culture expérimentale sur différents substrats. En attendant les résultats, il importe de remarquer : 1° que cette variation est très

abondante dans les garides de Champoulet ; 2° qu'elle a été découverte aux environs de Moûtiers, par M. Coutagne, dès l'année 1894, et 3° que n'ayant pas été remarquée ailleurs dès lors, elle paraît constituer une spécialité de la flore de la Tarentaise.

Quant aux remarques de M. Coutagne sur « les taxies à fleurs bleues de l'*Hepatica triloba* », nous ne pensons pas être démentis en affirmant que le pigment bleu est de beaucoup le plus normal chez les fleurs de cette espèce et que ce sont les variations à fleurs blanches qui seraient plutôt de nature à paraître exceptionnelles, bien qu'il n'en manque pas de stations dans nos contrées, ainsi que de variations à fleurs roses signalées d'ailleurs par tous les floristes ; mais sur ce dernier point, il faut attirer l'attention sur le fait que dans les forêts de Montgirod, les individus à fleurs d'un beau rose vif étaient en nombre à peu près égal à celui des individus à fleurs bleues et à fleurs blanches, sans compter les métis : nous avions fait une constatation analogue dans les terrains triasiques des environs d'Aigle et de Bex (Vaud), où du reste se trouvent également des salines comme aux environs de Moûtiers. Voir en outre sur cette question de polychromie phylotaxique florale, l'article de M. le Dr Penard, in Bull. Herb. Boissier IV : 93 (1904).

Erigeron alpinum subsp. nov. **Centroniæ**[1] Beauverd, typus in herb. Boissier ; cf. fig. XIV : 1-10. — Tota planta pilis albis reflexis molliter hirsuta, basi foliis in rosulis sterilibus dispositis prædita. **Caudex** florigerus atro-violaceus, basi ramosa-divaricatus ; 3-6 **ramis** 10-15 cm. longis ± curvatis, parce (4-9) foliatis, monocephalis. **Folia** *basilaria* oblonge elliptico-spathulata in petiolum dilatatum longe attenuata (superficie limbi = 20-30 × 6-8 mm. ; superf. petioli = 40-60 × 1 1/2-2 mm.) ; f. *caulina* 4-8 sessilia, inferiora apice obtuso-mucronulata, basi attenuata, suprema ± acuminata. **Squamæ** *exteriores* atro-violaceæ perspicue nitidiæ, elleptico-lanceolatæ (superf. ± 10 × 1 3/4 mm.) parce pilosæ, pilis acuminatis pluricellularibus cum glandulis sessilibus intermixtis ; sq. *interiores* gradatim angustatæ et decoloratæ, valde acuminatæ (superficie ± 6 × 1/2 mm.) ; cætera ut in forma typica. Fl. mense Aprilis.

Hab. — GALLIA : in saxosis loco dicto « l'Etroit du Cieix », vallis Centroniæ Sabaudiæ.

— L'aspect extérieur, ainsi que la date très précoce de floraison de cette vergerette, la distinguent nettement de toutes les autres variétés du polymorphe *Erigeron alpinum* ; toutefois l'analyse des organes floraux ne décelant aucune différence appréciable avec ceux du type, nous n'oserions proposer l'autonomie spécifique de cette plante si remarquable : 1° par ses rosettes stériles de feuilles à pétiole excédant de beaucoup la longueur du limbe ; 2° par ses rejets florifères à base flexueuse et fortement ramifiée, à longs rameaux tous feuillés et monocéphales ; enfin 3° par la forte dimension des écailles périclinales extérieures à cils marginaux arqués vers le sommet et *entremêlés de petites glandes sessiles*. Il semblerait, sous réserve d'observations ultérieures, que l'on se trouve ici en présence d'une race d'*Erigeron*

[1] Centronia ou Centron, ancien nom de la vallée supérieure de l'Isère.

alpinum adaptée aux rochers calcaires des basses régions et de tous points comparable à ce que le saxicole *E. Schleicheri* Gremli représente vis-à-vis du praticole *E. atticus* Villars des Alpes siliceuses.

Fig. XIV. — *ERIGERON ALPINUM* subsp. nov. **centronlæ** Beauverd. — **1** : port général de la plante, avec rosettes stériles de feuilles basilaires en *a*. et souche florifère rameuse à la base en *b* (réduit 3 fois); **2** : ligules ♀ ± 10 ½ mm. long. (grossi 7 fois); **3** : gynécée des ligules et fleurons ♀ (= 5 mm. long., grossi 12 fois); **4** : fleurons ♀ de la périphérie, à tube long de ± 2 mm. (grossi 7 fois); **5** : fleurons ♀ du disque, à corolle longue de 4 ⅔ mm. (grossi 6 fois); **6** : son gynécée à l'anthèse = ± 8 mm. long. (grossi 9 fois); **7** : une anthère = 1 ½ mm. long., libre après l'anthèse (grossi 17 fois); **8** : écaille du péricline = ± 7 ½ mm. long., à petites glandes stipitées sur les marges, mélangées de plus longs cils articulés (grossi 4 fois); **9** : cils marginaux après la dessication en *a*, turgescents en *b* (grossi 15 fois); **10** : petites glandes marginales (grossi 15 fois); **11** et **12** : comparaison avec les formes monocéphales ou rameuses *au sommet* du *L. alpinum* type.

Cette plante inédite, incrustée dans les rochers de l'Etroit du Cieix lors de notre excursion, était en plein épanouissement à la date du 24 avril : toutefois chez deux des échantillons observés, les capitules principaux avaient souffert du gel des jours précédents, et nous n'avons pu en observer d'akènes suffisamment mûrs.

C. — CONCLUSIONS

L'herborisation que nous venons de relater en détail visait principalement à la connaissance de la flore vernale des étages inférieurs de la Tarentaise moyenne, afin de pouvoir établir une comparaison avec les régions parallèles visitées l'année précédente en Maurienne ; sous ce rapport, le but a été atteint d'une manière très satisfaisante, et si nous ne nous dissimulons pas les lacunes inévitables que doivent forcément présenter les excursions de ce genre bien incomplètes sous le rapport des combinaisons édaphiques qui ont pu être visitées, nous pouvons néanmoins considérer comme acquis les points suivants :

1° Sous le rapport **statistique**, acquisition de deux unités variétales nouvelles pour la science et assimilables à autant d'*endémismes en petit : Melandryum album* var. *præcox* (environs de Moûtiers et d'Aime ; Maurienne) et *Erigeron alpinum* var. *Centroniæ* (Etroit du Cieix) ; en outre, nos récoltes permettent de signaler les nouveautés suivantes : *a*) quelques plantes inédites pour la flore ségétale du département de la Savoie (*Adonis flammea* var. *abortiva* Gr. Godr. ; *Bunias Erucago* L., *Camelina sativa* ssp. *silvestris* (Fries) Briq. ; *Vogelia paniculata* (L. Hornem.) ainsi que deux hybrides rares de Violettes (× *Viola arenaria* Celak. et × V. *Uechtritziana* Borbas) et les taxies *Viola arenaria* fl. *pallido* (Rchb.) et fl. *albo* (Parlatore) ; *b*) huit espèces et un hybride restés inédits pour toute la flore de la Tarentaise (*Carex dioica* L., *C. echinata* Murray, *Orchis purpureus* Huds., *Anemone ranunculoides* L., *Hutchinsia petræa* R. Br., *Arabis alpestris* var. glabrata (Koch) Gremli, × *Sempervivum piliferum* Jord., *Peucedanum oreoselinum* Mœnch et *Veronica verna* L. var. *polygonoides* Rouy. ; *c*) nouvelles stations de plantes, rares ou nulles ailleurs en Savoie, mais dont une autre station de la flore tarine avait été publiée antérieurement : *Carex nitida* (garides sur Champoulet, rive droite du Doron), *Arabis auriculata* Lamk. (voir plus haut, p. 199), *Arabis muralis* Bertol. (cf. p. 201), *Geranium lucidum* (cf. p. 201), *Peucedanum Cervaria* Lapeyr. (cf. p. 202), *Odontites lutea* Rchb. et enfin la variété à fleurs roses du *Globularia vulgaris* (cf. p. 203).

2° Sous le point de vue **écologique**, la flore vernale de la moyenne Tarentaise, pour l'étage inférieur tout au moins, accuse un caractère fortement xérophile qui se traduit, jusque dans la composition du tapis herbacé des vergers, par la profusion constante des *Arabis hirsuta* et même *auriculata*, à l'exclusion complète des *Cardamine pratensis* et *Scilla bifolia* si communs dans les bassins de Genève, de la Hte-Savoie et de la Savoie planitiaire ou préalpine ; la flore ségétale ou rudérale, plus artificielle, confirme ce caractère par la présence abondante des *Adonis, Isatis, Camelina, Vogelia, Bunias Erucago, Bunium bulbocastaneum, Asperugo procumbens*, etc., puis, aux environs d'Aime, de nombreuses tulipes dont quelques races spéciales à cette station. Enfin, par la constitution de ses garides où avec le *Quercus pubescens*, puis

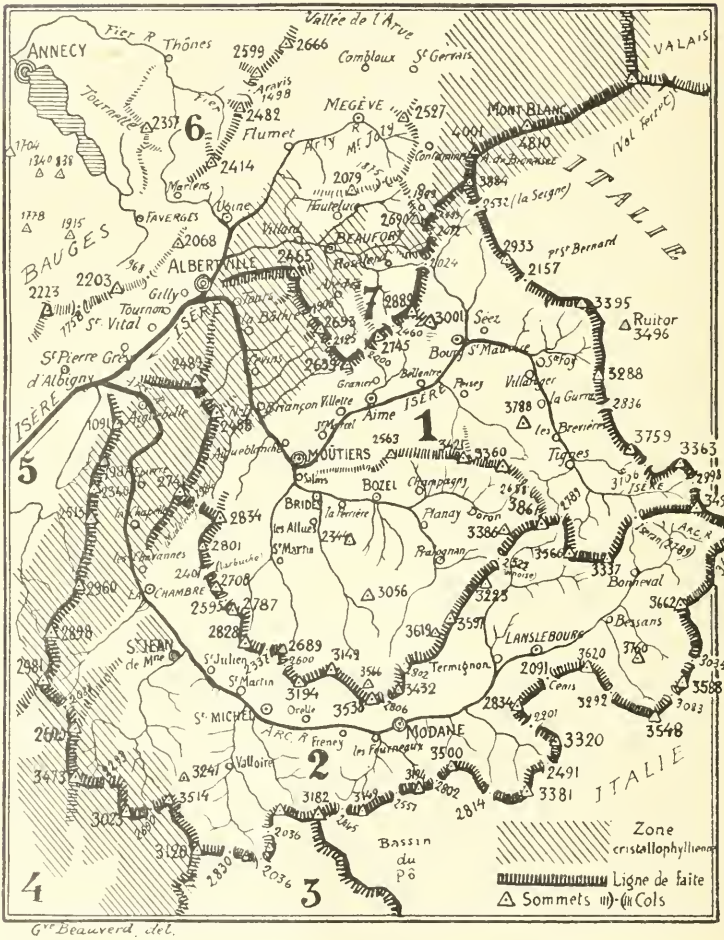
l'*Acer monspessulanum*, dominent l'*Iris germanica*, l'*Isatis tinctoria*, l'*Artemisia Absinthium*, l'*A. campestris* et l'*Achillea nobilis*, et où, aux environs d'Aime, l'*Hyssopus officinalis* se rencontre comme dans les stations analogues d'Ardon, de Sion et de Sierre en Valais, ce caractère xérothermique présente son expression la plus naturelle en dépit des déprédations des troupeaux qui ont fortement appauvri, sinon dévasté, les localités les plus intéressantes ; la liste des plantes xérothermiques si obligeamment communiquée par M. Perrier de la Bâthie, qui nous a accordé la faveur de la publier comme supplément à ce travail donnera, mieux que nous ne pourrions le faire, une idée de la richesse des garides tarines observées en toutes saisons[1].

3° Comparativement à la Maurienne, la flore des étages inférieurs de la Tarentaise accuse, à côté de nombreuses analogies, de fortes différences pouvant se résumer par ces mots : « Caractères beaucoup moins steppique ». C'est ainsi que les *Stipa capillata* et *S. pennata*, qui sont fréquemment les graminées dominantes de la plupart des garides maurienaises, ne sont disséminés en Tarentaise que sur quelques points situés à proximité du débouché des grandes vallées communiquant précisément avec la Maurienne (environs de Brides par la vallée des Allues, et de Moûtiers-Salins par la vallée de Belleville), où ils sont loin de se présenter en associations aussi compactes que dans les stations de la vallée de l'Arc. De plus nous n'avons observé aucune trace de *Carex humilis* en Tarentaise, où le *C. alpestris*, moins xérophile, y est en revanche beaucoup plus répandu que dans les régions correspondantes de la vallée de l'Arc.

Ces faits, combinés à l'inspection des lieux et renforcés par la lecture des listes comparatives publiées dès 1863 par MM. Perrier de la Bâthie et Songeon[2], permettent de conclure que le régime aquilonaire si caractéristique de la Maurienne, très fortement atténué en Tarentaise grâce à la brusque orientation vers le N.-E. de la vallée de l'Isère à partir de Moûtiers, est le principal facteur de la répartition si différente des végétaux dans ces deux vallées d'ailleurs identiques à tant d'autres égards. Et sous ce rapport, le résultat le plus précieux de notre excursion est d'avoir permis de nous rendre compte de l'interversion de l'indice de fréquence pour celles des plantes de garides qui sont communes aux deux circonscriptions de la Maurienne et de la Tarentaise ; cet indice de fréquence, qui favorise la première de ces deux vallées quant à la densité numérique de ses espèces aquilonaires (présence de steppes en miniature telles que celles d'Hermillon, du Pas-du-Roc, etc.), revêt, au point de vue écologique, une signification de plus grande importance que les déficits qualitatifs de la Tarentaise en espèces xérothermiques. En effet, la lecture des cartes géologiques, renforcée des résultats statistiques consignés tant sur le terrain que dans la bibliographie floristique locale, nous démontre que :

[1] Ce document nous est d'autant plus précieux qu'il offre quelques primeurs extraites du « Catalogue de la flore de Savoie » que M. Perrier de la Bâthie va publier très prochainement.

[2] Cf. *Bull. Soc. bot. de France*, vol. 10 : 678-679, session de Chambéry (1863).



Gte Beauverd. del.

Fig. XV. — CARTE BOTANIQUE DE LA TARENTAISE ET DE SES VOIES D'ACCÈS. — **1 : Tarentaise** (bassin supérieur de l'Isère et bassin du Doron); **2 : Maurienne** (bassin de l'Arc); **3 :** vallée de la Clairée, Hautes-Alpes (bassin supérieur de la Durance); **4 :** bassin du Drac et de la Romanche; **5 :** Graisivaudan (bassin central de l'Isère); **6 :** Alpes d'Annecy (bassin du Fier et de la rive gauche de l'Arve); **7 :** Alpes de Beaufort (bassin du Doron de Beaufort). — La zone cristallophyllienne intercepte la pénétration de l'élément méridional calcicole par la cluse occidentale de l'Isère; la ligne de faite et les cols de la frontière Tarino-mauriennaise, plus élevés que ceux de la frontière de Maurienne avec les bassins du Pô, de la Durance et du Drac, expliquent la répartition locale de l'élément méridional en Tarentaise et justifient sa plus grande pauvreté comparée à la flore de Maurienne

a) l'orientation et les conditions édaphiques de la grande cluse cristalline qui, tant en Maurienne qu'en Tarentaise, sépare la région des garides de l'axe de la Combe de Savoie (Graisivaudan prolongé), constituent un très sérieux obstacle à l'apport dans ces deux vallées de la plupart des espèces xérothermiques du Grasivaudan ;

b) L'élément méridional de la flore de Tarentaise est en majeure partie tributaire de celui de Maurienne considéré à son tour comme une émanation de la flore du bassin de la Durance et du Drac, immigrée passivement par les basses dépressions du Cenis (2092 m.), de la Plagnette (2036 m.), des Prés-Nouveaux (2243 m.), etc. ;

c) l'influence d'une immigration de l'élément xérothermique italien en Tarentaise est beaucoup moins perceptible qu'en Maurienne, le contact direct avec la vallée d'Aoste par la chaîne frontière n'étant favorisé ni par l'altitude des cols, qui qui est trop élevée[1], ni par leur orientation, qui dans le cas altudiniaire le plus favorable (Petit-St-Bernard) remonte franchement du Nord ;

d) enfin, les effets d'une immigration de l'élément silvatique et calcifuge trivial, faiblement représenté en amont de Moûtiers, sont des plus sensibles dès l'aval de cette station, grâce aux conditions topographiques et édaphiques de la cluse cristalline de la basse Tarentaise (voir la carte, fig. XV).

4. La grande analogie que nous venons de signaler entre **la flore ségétale** de la Tarentaise et celle de la vallée d'Aoste et du Valais mérite d'attirer l'attention en ce sens qu'il s'agit là d'un élément « subartificiel » concourant, avec la formation primaire des garides, à rendre l'aspect de la Tarentaise et de la Maurienne plus semblable à celui de la vallée d'Aoste et du Valais qu'à celui du reste de la Savoie.

Cette similitude avait d'ailleurs été esquissée dès 1863 par MM. Perrier et Songeon pour la **flore alpine** de ces mêmes contrées, et confirmée plus tard d'une manière magistrale par M. le Dr Vaccari dans son étude sur « La continuità della flora delle Alpi Graie intorno al Mte Bianco » (cf. Nuovo Giornale bot. ital. VII : 129-155, ann. 1900) ; il y aurait lieu toutefois d'établir une différence entre le côté purement statistique de la question, c'est-à-dire ne tenant compte que de la liste des espèces représentées dans chacune des deux vallées, et le côté qualitatif c'est-à-dire combinant à l'indice de fréquence général la valeur significative des espèces particulières à chacune de ces vallées : pour la flore ségétale, la Tarentaise paraît avantagée en ce sens qu'elle est mieux configurée que la Maurienne pour la culture intensive qui abrite cette catégorie de végétaux (voir fig. IV, p. 180), tandis que la flore alpine suit un ordre inverse, en vertu duquel, malgré une statistique aboutissant à la presque équivalence du nombre des unités spécifiques recensées, l'indice de fréquence tourne à l'avantage de la Maurienne quant à la représentation quantitative de ses plantes typiques. C'est au point qu'un très compétent auteur en matière d'économie forestière et alpestre,

[1] Col de la Galise : 2998 m. ; col de Rhême : 3062 m., au sein des glaciers ; le Rocher-Blanc : 2836 m. ; col du Mont : 2632 m. ; Petit-St-Bernard : 2157 m., et la Seigne : 2532 m.

M. Mathey, de Grenoble, a opposé au terme d'« Alpes vertes » qu'il réservait pour désigner la végétation alpine dans l'aspect qu'elle revêt en Savoie depuis les bassins du Léman et de l'Arve jusque et y compris la Tarentaise, l'expression d'« Alpes sèches » désignant les Alpes méridionales à partir de la Maurienne (qui constitue en réalité un état de transition entre ces deux catégories d'aspects)[1] : cette différenciation pourrait s'appliquer tout aussi bien à la constitution des garides respectives de la Tarentaise et de la Maurienne.

5° Les observations sur les grandes espèces ligneuses accusent un parallélisme frappant avec les résultats notés l'année dernière en Maurienne (cf. *Bulletin* III, p. 226 : *a-e*) ; toutefois, il importe de relever quelques différences telles que la dispersion beaucoup moins considérable de l'*Acer monspessulanum* confiné des environs de Brides à ceux de Moûtiers jusqu'au delà de Centron, tandis que l'*A. opalus* occupe une aire sensiblement plus étendue ; le *Cornus mas* est également moins répandu qu'en Maurienne, et l'amandier doit y être fort rare, car malgré toutes nos recherches, nous n'en avons su découvrir un seul pied cultivé. En revanche, le charme *(Carpinus Betulus)*, très commun dans la vallée de Brides, remonte celle de l'Isère jusqu'aux environs de Villette ; l'*Abies pectinata* ne paraît pas infesté de *Viscum album* comme en Maurienne, et ne se développe pas non plus en forêts abyssales comparables à celles de Pontamafray dans la vallée de l'Arc. Quant au Buis découvert par M. Perrier de la Bâthie aux environs de Melphe, nous ne saurions émettre une opinion ferme à son sujet, n'ayant vu de cet arbuste que des pieds cultivés par-ci par-là dans les jardinets de villages montagnards, tout comme en Maurienne, et sans paraître tendre à une propagation subspontanée ; peut-être s'agirait-il d'un cas analogue à celui que nous avons observé sur le *Ficus carica* des rochers de Melphe, assurément échappé d'un jardin voisin : cela nous paraît d'autant plus plausible que dans ses stations spontanées telles que celles des Banges, le *Buxus sempervirens* se distingue par une tendance colonisatrice très accusée, qui ne se réalise évidemment pas en Tarentaise ; il conviendrait toutefois d'éclairer ce point litigieux.

6° Les stations abyssales de *Pinguicula alpina* dans les forêts de hêtres, aulnes, charmes, etc. des environs de Brides, à 500 m. d'altitude à peine et sans véritable rapport de continuité avec les hauteurs voisines, sont d'autant plus remarquables que le *Draba aizoides*, si caractéristique pour les stations abyssales du trias de la Maurienne, ne paraît se rencontrer nulle part dans les mêmes conditions en Tarentaise. Il semblerait, dans ce cas, que toutes conditions étant égales d'ailleurs, les stations abyssales expriment aussi en une certaine mesure la note dominante d'un climat général : l'hydrophile *Pinguicula alpina* rappellerait l'humidité moyenne plus considérable de la vallée du Doron, tandis que l'anémophile *Draba aizoides* évoquerait le régime aquilonaire plus accusé de la vallée de l'Arc.

[1] Cf. M. Mathey : « Le pâturage en forêt », in *Bulletin de la Société forestière de la Franche-Comté et de Belfort*, Besançon, Jacquin, édit., année 1900 (communication de M. Ph. Guinier).

7° Enfin la découverte du *Melandrynm pratense* var. *præcox* et de l'*Erigeron alpinum* var. *centronix*, venant après celle des *Acer Perrieri* Chabert, *A. Opalus* var. *personatum* Chab., var. *Centronum* Chab. et *Galium centronix* Cariot, consacre en renforçant sa signification le cas des *Tulipa aximensis*, *T. Perrieri* et *T. Billietiana* qui engagent en une certaine mesure à considérer la Tarentaise comme un petit foyer de création au même titre que la Maurienne, la vallée d'Aoste et le Valais (cf. *Bulletin* III : 228, mai 1911); cette constatation justifierait à elle seule la réussite de notre herborisation.

. . .

Résumé : I. — La flore planitiaire de la Tarentaise se répartit entre deux catégories générales de formations : 1° celle de la cluse cristalline, remarquable par l'abondance du hêtre et par son caractère silvatique monotone et trivial, et 2° celle des terrains liasiques, triasiques et houillers, à prédominance de *Quercus pubescens* et présence d'*Acer monspessulanum* correspondant avec l'établissement de colonies méridionales non réellement méditerranéennes[1].

II. — Comparée à la flore de la vallée de l'Arc dont elle est en grande partie tributaire, celle de la Tarentaise s'en distingue moins par une différente composition spécifique de ses éléments que par une combinaison toute autre dans leur indice de fréquence (par exemple, la beaucoup moins grande abondance de *Sempervivum* dans les terrains liasiques et triasiques); cet indice de fréquence accuse un régime aquilonaire très sensiblement moins marqué pour la Tarentaise, qui ne présente pas de formations steppiques comme c'en est le cas pour la Maurienne ; notons en outre que les espèces les plus saillantes de l'élément méridional dans la flore tarine consistent en plantes anémochores (*Stipa*, *Vesicaria*, *Scorzonera*, *Centranthus*, *Acer*, *Hieracia*, etc.) localisées au débouché des avenues de la Maurienne.

III. — Dans son ensemble, la flore tarine présente un aspect intermédiaire entre le tapis végétal thermo-silvatique des Préalpes de Savoie et celui plus franchement steppique de la vallée de l'Arc considérée comme dernière dépendance des Alpes méridionales ; la flore haut-alpine des deux vallées appartient avant tout, avec une tendance hydrophile plus accusée en Tarentaise, au tapis végétal des Alpes Graies, selon l'excellente démonstration de M. Vaccari reprise de l'hypothèse de MM. Perrier et Songeon.

IV. — Enfin, les conditions écologiques spéciales à la flore de la Tarentaise se manifestent par la présence d'endémismes en petit qui singularisent cette contrée autant que les autres vallées des Alpes Graies et Valaisannes.

— Qu'il nous soit permis de terminer par un vœu, celui de voir instituer dans chacun de ces différents districts une station météorolo-

[1] Voir Ofner et Vidal, *Bull. Soc. stat. Isère*, 4e sér. VIII : 505.

gique qui permettrait entre autres de justifier par des chiffres les faits avancés plus haut sur la seule foi d'une trop rapide inspection des lieux, renforcée d'une littérature floristique à la fois très touffue et susceptible d'indispensables nouvelles contributions.

D. — INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Allioni, C. — « Flora pedemontana » 3 volumes (Turin **1785**), passim.

Bellardi, C. A. L. — « Appendix ad floram Pedemontanam » in *Mém. Acad. Turin*, ann. 1790-1691, vol, V : 209-286 (Turin **1792**), passim.

» — « Stirpes novæ vel minus notæ Pedemontii descriptæ et iconibus illustratæ », in *Mém. Acad. Turin*, ann. 1802-1803 : 445-452 (Turin **1804**), passim. — Omis dans Pritzel.

Billiet, Cardinal. — Voir à Colla, A. (Turin **1837**).

Bouvier, Dr L. — « Flore des Alpes de la Suisse et de la Savoie ». 1re éd. (Genève, **1878**) ; id., 2, éd., augmentée (Genève, **1882**). — Nombreuses stations tarines inédites.

Cariot, Abbé. — « Note sur la flore des environs de Moûtiers », in *Annales Soc. bot. Lyon* VI : 11-20 (Lyon 1879). — Contient entre autres la description d'un endémisme, *Galium Centronix* Car., p. 13.

Cariot (Abbé) et St-Lager (Dr). — « Flore descriptive de Bassin moyen du Rhône », ex *Botanique*, tome II, éd. 8 (Lyon **1889** ; réimprimé en 1897).

Carte *du service géologique de la France*, d'après les feuilles 169 *bis* et 179 de la carte d'état-major français (Revision de février **1896**).

Carte dite de la *frontière des Alpes*, au 1/80,000 et à courbes de niveau équidistantes de 50 m., feuilles 1 à 14 (sans date).

Chabert, Dr A. — « Etude sur la géographie botanique de la Savoie », in *Bull. Soc. bot. France* VI : 291 (Paris **1859**).

» — « Esquisse de la végétation de la Savoie », in *Bull. Soc. bot. France* VI : 291 (Paris **1860**).

» — « Sur l'origine des Tulipes de la Savoie », in l. c. XXX : 245 (Paris **1883**) — Voir à ce sujet les observations in *Bull. Soc. bot. Lyon*, 2e sér., I : 133 et 138 (Lyon **1883**).

» — « Notes etc., sur quelques plantes rares de la Savoie », in l. c. XXXI : 367 (Paris **1844**).

» — « Les Euphrasia de la France », in *Bull. Herb. Boiss.* 25 sér. II : 121-145 et 497 (Genève **1902**). — Quelques indications relatives à la flore de Tarentaise.

» — « De l'emploi populaire des plantes sauvages en Savoie », in *Bull. Herb. Boissier* III : 291 et 334 ; id. V. 268 et 568 (Genève **1895** et **1897**) ; id. in *Bull. Soc. hist. nat. Savoie* III : 169 Chambéry **1897**).

» — « Les Erables de la Savoie », in *Bull. Soc. bot. France* LVI 383-389 (Paris **1909**) ; id. « Revision des Erables de la Savoie », in. l. c. LVII : 10-18 et 39-47, avec 4 planches hors texte (Paris **1910**).

CHODAT et PAMPANINI. — « Sur la distribution des plantes des Alpes austro-orientales, etc. », in *Le Globe*, XLI : 63-132 (Genève **1902**).

COLLA, AL. — « Herbarium pedemontanum ». Additions au vol. VII : 393-441 (Turin **1837**). — Contient les notes inédites des herborisations du Cardinal Billiet en Tarentaise.

CONVERT, B.-H. — « Herborisation en Maurienne et en Tarentaise », in *Ann. Soc. bot. Lyon* XXI : 103 (Lyon **1896**). — Tarentaise dès la p. 112.

CONSTANTIN et P. GAVE. — « Flore populaire de la Savoie » ex *Revue Savoisienne* (Annecy **1905-1008** ; supplément en **1911**). — Contient entre autres tous les noms populaires de plantes recensés en Tarentaise.

COUTAGNE, G. — « Note sur quelques *Euphrasia* récoltés en Tarentaises du 5 au 19 août 1907 », in *Bull. Acad. géogr. botan.* XVI : 355 (Le Mans, **1907**).

» — « De la polychromie phylotaxique florale des végétaux spontanés » in *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, vol. CXXXIX : 77-79 (Paris, juillet **1904**). — Trois cas se rapportant à la flore des environs de Moûtiers.

DEBAT, E. — « Mousses de la Savoie, etc. », in *Annales Soc. bot.* Lyon III : 28 (Lyon **1875**). — Plusieurs stations de la Tarentaise.

» — « Catalogue des Mousses croissant dans le bassin du Rhône », in *Annales Soc. bot. Lyon* XIII : 147-235 (Lyon **1886**). — Résume les résultats connus jusqu'alors de la flore bryologique tarine, sphaignes exceptées.

DURAFOUR, A. — « Excursion botanique en Tarentaise, en Maurienne, etc. », in *Bulletin Soc. Natur. de l'Ain*, N° 16 : 48-70 (Bourg. **1905**). — Quelques plantes des environs de Bozel et principalement de l'étage alpin du massif de la Vanoise pour la Tarentaise.

GAVE, R. P. — « Excursions botaniques dans les hautes vallées de la Tarentaise », in *Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 2e sér. vol. I : 101-163 (Chambéry **1894**). — Mentionne entre autres quelques plantes de garides inédites pour la Tarentaise.

» — Liste des contributions apportées à la flore de la Savoie depuis 1863 jusqu'en 1905 », in *La Savoie littéraire et scientifique*. Compte rendu du XVIIe Congrès des Sociétés savantes savoisiennes, 34 pages (Chambéry **1906**).

GILLET, A. — « Contribution à la flore bryologique des montagnes de la Tarentaise », cf. seq., PETITMENGIN.

LÉVEILLÉ, H. — « Programme de la Session extraordinaire en Savoie », in *Bull. Acad. intern. géogr. bot.* XVI, N° 212 : I-IV (Le Mans, juin **1907**). — Liste des principales espèces de la flore alpine de la Tarentaise aux pages II-V.

LÉVEILLÉ et VANIOT. — « Les *Carex* de la session de Savoie », in *Monde des Plantes* IX, N° 47 : 33-34, et N° 48 : 42 (Le Mans, 1907).

LEVIER, D.-E. — « L'Origine des Tulipes de la Savoie et de l'Italie », ex *Archives ital. de biologie*, 29 p. (Turin, avril **1884**).

MAGNIN, Dr A. — « Nouvelle note sur l'*Acer Martini* Jord. », in *Annales Soc. bot. Lyon* XXVII : 31 (Lyon **1902**).

MAGNIN Dr A. et VIVIAND-MOREL. — A propos de l'*Adonis flammea*, in *Bull. Soc. bot. Lyon*, 2e sér. I : 103-104 (Lyon **1883**).

MAHEU, J. — « Les Lichens des hauts sommets de la Tarentaise », cf. seq., PETITMENGIN.

Marjollet (notaire). — « Les tulipes du canton d'Aime, Savoie », in *Bulletin Soc. hist. nat. Savoie* I : 181 (Chambéry **1887**).

Meyhan, O. — « Excursion botanique au Col de la Vanoise », in *Annales Soc. bot. Lyon* XXV : 7 (Lyon **1900**). — Flore de l'étage alpin.

Pampanini (Dr R.). — « Essai sur la Géographie botanique des Alpes », in *Bull. Soc. sc. nat. Fribourg* III : 1-215 (Fribourg **1903**). — Nombreuses cartes donnant la répartition géographique de plantes représentées en en Tarentaise.

Perrier de la Bathie, Eug. — « Rapport sur les herborisations faites du 13 au 19 août [1866] d'Albertville aux Contamines sur St-Gervais par Moûtiers, le Cormet, Hauteluce et le col de la Fenêtre », in *Mémoires de l'Académie de la Val d'Isère*, II : 199-227 (Moûtiers **1869**).

» — « Excursions en Tarentaise, Guide du Botaniste », 86 pages (Moûtiers, Ducloz éditeur, **1894**).

» — « Nouvelles observations sur les Tulipes de la Savoie », in *Bull. Herb. Boissier*, 2e sér. V : 507 (Genève **1905**). — Confirme entre autres la présence du vrai *Tulipa planifolia* aux environs d'Aime.

» — « Les stations xérothermiques de la Tarentaise », in *Bull. Soc. bot. Genève* IV : 220 (Genève **1912**, Supplément au présent travail, p. 217).

Perrier de la Bathie et Songeon. — Notes sur quelques plantes nouvelles ou intéressantes de la Savoie, etc. », in *Bull. Herb. Boissier* II : 125 (Genève **1894**).

» — « Indications de plantes nouvelles, rares ou critiques de la Savoie », in *Annales Soc. hist. nat. Savoie*, année 1854 : 153-198 (Chambéry **1855**).

» — « Notes sur des plantes nouvelles ou peu connues de la Savoie », in Billot, Annotations à la flore de France et d'Allemagne », année, 1859 : 181 (Haguenau **1859**) ; 2e in *Billotia*, ann. 1866 : 72 (**1866**).

» — « Distribution des espèces végétales dans les Alpes de Savoie », in *Bull. Soc. bot. France* X : 675 (Paris **1863**).

Perroud. — « Récit d'une herborisation au Mt-Cenis et au Mt-Iseran », in *Annales Soc. bot. Lyon* IV : 11 (Lyon **1877**). — Quelques plantes de la Haute-Tarentaise aux pages 29 à 31.

» — « Herborisation dans la Haute-Savoie », in l. c. IV : 146-150 (Lyon **1877**).

Petitmengin, M. — « Notes sur quelques nouveautés de la flore française », in *Monde des Plantes* VI : 45 (Le Mans **1904**).

» — « Session de l'Académie [internationale de Géographie botanique] en Savoie, en août 1907 », in *Bull. Acad. intern. Géogr. bot.* XVII : 310-354 (Le Mans **1907**).

Reichenbach, L. — « Flora germanica », 878 pages et une carte (Leipzig **1830**). — Publie entre autres toutes les plantes découvertes par Huguenin en Tarentaise.

Revil et Corcelle. — « La Savoie, Guide du touriste, du naturaliste et de l'archéologue » ex *Collection des Guides M. Boule* (Paris **1905**).

Ronniger, K. — Die schweizer. Arten u. Formen der Gattung *Melampyrum* L. (plusieurs indications relatives à la Tarentaise).

Roux, Cl. — « Le domaine et la vie du Sapin, etc. », in *Annales Soc. bot. Lyon*, XXX : 5-148 (Lyon **1905**). — Publie entre autres des indications avec cartes sur la distribution du Sapin dans les Alpes de Savoie.

Roux, Nisius. — Distribution de quelques plantes récoltées dans la vallée supérieure de l'Isère, in *Annales Soc. bot. Lyon*, XXI, Comptes rendus : 44 (Lyon **1896**).

» — « Excursion au col de la Leisse (Tarentaise) », in *Annales Soc. bot. Lyon*, XXV, Mémoires : 85 (Lyon **1900**).

Rouy et Foucaud (puis Rouy et Camus, et G. Rouy). — « Flore de France », vol. I-XIII, in *Ann. Soc. sc. natur. Charente-Inférieure* (Paris et Tours. **1893-1912** : à suivre). — Indispensable pour tout travail statistique concernant la flore de France.

Saint-Lager, Dr. — « Catalogue des plantes vasculaires de la flore du bassin du Rhône », ex *Ann. de la Soc. bot. Lyon*, III-X (Lyon **1873-1882**). — Résume les publications concernant la flore de la Tarentaise jusqu'à cette date.

» — « Plantes de la Savoie nouvelles pour la flore de France », et « Plantes rares de la Savoie ». in *Annales Soc. bot. Lyon* III : 4 et 14 (Lyon **1875**).

» — « *Astragalus leontinus* et autres plantes qui ont pénétré en Savoie ». in *Ann. Soc. bot. Lyon* XXIV : (Lyon **1899**).

Saint-Lager, Dr. — Les Gentianella du groupe grandiflora » in *Ann. Soc. bot Lyon*, XX : 1 (Lyon **1895**). — Contient quelques considérations sur des espèces de la flore de Tarentaise telle que *Horminum pyrenaicum*. *Asperula Jordani*, *Viola Thomasiana*, etc.

» — A propos du *Linnæa borealis* en Savoie, in *Annales Soc. bot. Lyon*, XXIX, Comptes rendu : 26 (Lyon **1904**).

Tessier, L.-F. — « Note sur la distribution des essences forestières dans les Alpes occidentales, au voisinage du cours de l'Isère (des glaciers de la Galise au talweg du Rhône) », in *Bull. Soc. forestière de Franche-Comté et Belfort*, Besançon, septembre 1907.

» — « La forêt communale de Macôt (Tarentaise), notice botanico-forestière ». in *Revue des Eaux et Forêts*, Poitiers, 15 août et 1er septembre 1905.

Thompson, H.-S. —. — « Liste des phanérogames et cryptogames vasculaires, recueillis au-dessus de 2,400 m. », in *Bull. Acad. internat. géogr. botan.* XVIII : 195-248 (Le Mans **1908**). — Plusieurs espèces du massif de la Vanoise.

Vaccari, L. — « La continuità della flora delle Alpi Graie intorno al Mte Bianco » ex *Nuovo Giornale botanico italiano* (Nuova serie) VII : 129-153. avec une carte (Florence **1900**). — Donne la liste des plantes alpines connues de la Tarentaise, de la Maurienne, de la vallée d'Aoste et du Valais.

Verlot, B. — « D'Albertville au Glacier des Allues et retour par la Grande-Val et St-Bon », in *Guide du Botaniste herborisant*, 2e édition : 626-630 (Paris **1879**).

Vidal, L. — « Distribution géographique des Primulacées dans les Alpes françaises », in *Notes et Mémoires de l'Association française pour l'avancement des sciences*, 3e session, II : 418 (Rheims **1907**).

Vidal et Offner. — « Les colonies des plantes méridionales des environs de Grenoble », in *Bulletin de la Société de statistique de l'Isère*, 4e sér. VIII : 505 : 561 et une carte (Grenoble **1905**). — Note préliminaire in. *Bull. Soc. bot. France* LII : 424 (Paris **1905**).

Wilczek, E. — « Note sur une herborisation au col de la Vanoise », in Morot *Journal de botanique* VII : 441 (Paris **1893**).

— En dehors de cette liste se rapportant plus directement à la flore de Tarentaise, et avec les « Herborisations en Maurienne des 13-15 avril 1911 », in *Bull. Soc. bot. Genève* III : 195-232 (**1911**), donnant toute la bibliographie floristique mauriennaise, il conviendrait d'ajouter les travaux suivants utiles à comparer :

Briquet, J. — « Recherches sur la flore du district savoisien, etc. », in Engler, *Botan. Jahb.* XIII : 47-104 (Leipzig **1890**).

» — « Le développement des flores dans les Alpes occidentales, etc. », in *Résultats* du Congrès international de Botanique à Vienne, en 1905 (Iéna **1906**).

Chodat, R. — « Remarques de géographie botanique, etc., » in *Bull. Soc. bot. France* vol. 41 : CCLXXVIII (Paris **1896**).

Mattirolo, O. — « La flora segusiana dopo gli studii di G. F. Re », in *Academia reale delle Scienze, di Torino* (Torino **1907**).

Perrier de la Bathie, Eug. — « Additions à la flore de la Maurienne », in *Bull. Soc. bot. Genève* III : 240-244 (**1911**).

Saint-Lager, Dr. — « Plantes nouvelles ou rares de la Haute-Maurienne », in *Bull. trim. Soc. bot. Lyon*, V : 89-79 (Lyon **1887**).

Vaccari, L. — « Catalogue raisonné des Plantes vasculaires de la vallée d'Aoste » (Aoste **1904-1911**, à suivre).

» — « Flora cacuminale della valle d'Aosta », in *Nuovo giorn. bot. ital.* VIII. (Firenze **1901**).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, N° 6. GENÈVE, 30 Septembre 1912.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 10 juin 1912 :** Affaires administratives, p. 218. — A.-M. Boubier : Les herborisations du jeudi, p. 218. — Henry Guyot : Excursion botanique au Signal de Montferrout (Aravis, Hte-Savoie), p. 219. — R. Chodat et A. Breslauer : Sur le dimorphisme sexuel des Mucorinées, p. 222. — Mme Edouard Naville : Le *Potentilla recta* L. dans la flore genevoise, p. 222. — R. Chodat : Dons à l'Institut de botanique, p. 223. — Cte A. de Mentbon : Deux *Ophrys* des environs de Menthon, p. 223.
2. Eug. Perrier de la Bathie : Plantes des colonies xérothermiques et thermo-silvatiques de la vallée supérieure de l'Isère (Complément à l'étude de la flore de la Tarentaise), p. 224.
3. Mme Alice Breslauer : A propos du dimorphisme sexuel des Mucorinées (avec 5 vignettes), p. 228.
4. G. Bonati : Sur deux Scrophulariacées de la flore de l'Indo-Chine (avec une vignette), p. 238.

NÉCROLOGIE. — De suite après la clôture de la séance du 10 juin, et trop tard pour en informer officiellement l'assistance, la Rédaction a été avisée de la mort survenue accidentellement à Tenay (Ain) de notre distingué confrère **M. le Comte Henry de Boissieu.** En se réservant de publier dans le plus prochain fascicule du *Bulletin* quelques détails sur la carrière scientifique de ce très regretté botaniste, le Comité tient à exprimer à la famille de M. le Comte Henry de Boissieu l'assurance de la plus vive sympathie et des profonds regrets que cette nouvelle à fait éprouver à tous les membres de la Société botanique de Genève.

RÉD.

COMPTE RENDU

349me séance. — Lundi 10 juin 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de la bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr **Louis Viret**, président.

Les circonstances n'ayant pas permis l'impression du fascicule N° 5 du *Bulletin* en temps utile, l'adoption du procès-verbal de la séance du 13 mai est renvoyée à la reprise des séances, en octobre prochain. — La candidature de **M. le Commandant Langlait**, présentée par MM. Lenglet et Viret, est acceptée conformément aux statuts; après le vote réglementaire, le récipiendaire est introduit dans la salle des séances et adresse d'aimables paroles de remerciements aux membres présents; M. le Président répond au nom de l'assistance et souhaite une cordiale bienvenue au nouveau collègue.

Publications déposées sur le bureau :

DON D'AUTEUR (reçu avec reconnaissance) : **Guinier, Ph.** « Un Saule peu connu de la flore de France (*Salix atrocinerea* Brot.). » — ÉTATS-UNIS : *The Bryologist*, vol. XIV (Brooklyn, July 1911); FRANCE : *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de la Hte-Marne*, vol VIII, 2me fascicule (St-Diziers); RUSSIE : *Bull. du Club alpin du Caucase et de Crimée*, Nos 3 et 4 (Odessa 1912); SUISSE : *Journal de la Société d'horticulture de Genève*, LVII, N° 6 (Genève, juin 1912).

— Par suite d'une indisposition, **M. le Dr A. Mégevand** se voit obligé de renoncer définitivement à prendre la direction de l'herborisation aux tourbières de Sommaus; en reportant du 9 au 16 juin la date de cette excursion, **M. Paul Sartorius** assume la charge de chef de course et prendra note des inscriptions à la fin de la séance.

LES HERBORISATIONS DU JEUDI. — **M. le Docteur A.-M. Boubier** donne lecture du rapport suivant sur les courses floristiques du jeudi inaugurées en 1912 :

Quelque « promeneur solitaire » savoure-t-il la douceur de vivre en musant le long des haies fleuries, tout en caressant du regard les premières fleurettes que le renouveau printanier a piquées dans la verdure toute fraîche, vite les « esprits directeurs » de la pensée botanique réclament impérieusement, le front grave et lourd de soucis, l'élaboration et la présentation d'un « Rapport », avec R majuscule.

Or donc, allons-y et tachons d'être pédant.

Le 11 avril 1912, à 1 h. 30 après-midi, quatre membres de la Société botanique de Genève, Mlle Rayss et MM Goudet, Mégevand et Boubier, accompagnés de 3 étudiants, arrivent à Chantepoulet, envahissent le tram de Vernier et se répandent sur la route qui mène au Bois de Bay, le long du Rhône.

Les ennemis suivants ont été pris et empaillés : *Veronica hederifolia, Potentilla verna, Pulmonaria tuberosa, Stellaria media*.

La troupe foule les prés et s'empare de *Luzula sylvatica*, puis s'engouffre dans le Bois où sont capturés entre autres : *Erodium cicutarium, Erythronium dens canis* (en feuilles), *Potentilla alba, Anemone nemorosa, Lithospermum arvense, Fumaria officinalis*. Puis, à la sortie du Bois : *Saxifraga granulata, Saxifraga tridactylites, Euphorbia helioscopia, Draba verna, Muscari racemosum* (en boutons), *Muscari comosum*.

On fait enfin le siège du fort de Peney, dont les pentes arides aboutissent au pont du même nom; après une sérieuse recherche, on finit par découvrir *Vicia lathyroides*, qui cachait ses charmes dans le gazon, et deux acolytes : *Lycopsis arvensis* et *Alyssum calycinum* (en boutons).

Fatiguée d'avoir tant combattu, la petite troupe opère sa retraite en bon ordre, tandis que M. le Dr Goudet fait un mouvement tournant et, monté sur une « quarante chevaux », disparaît à l'horizon.

Les excursions du jeudi paraissent nées sous une bonne étoile. M. Meyer de Stadelhofen et famille ayant appris que la Société botanique devait herboriser à Hermance, « in corpore » semble-t-il, nous invitent fort gracieusement à un gentil goûter. Le 25 avril, le tram d'Hermance de 2 h. 10 emmène MM. Goudet, Mégevand et Boubier, puis M. Hausser qui rejoint ces Messieurs à la Belotte. A Hermance la famille de Stadelhofen, à laquelle se joignent des visiteurs anglais, nous conduit à travers le joli pays accidenté, où nous cueillons : *Ornithogalum nutans, Daphne Mezereum, Globularia vulgaris, Orchis simia, Coronilla Emerus Potentilla verna, Juniperus communis*.

Le pont de Marival est notre point terminus. Douze paires d'yeux fouillent les taillis, les prés et même le ruisselet pour découvrir le « rarissime *Viola montana* », dont la présence a été signalée par M. Beauverd (Cf. *Bulletin* I (1909) : 239); croyant constater que l'espèce ne figure sous ce nom dans aucune flore connue[1], nous envoyons un concert de bénédictions fort plaisantes à M. Beauverd et nous rentrons joyeusement à Hermance, où nous attend une délicieuse collation — les absents ont toujours tort.

Et de deux !

Le 9 mai, il fait chaud, terriblement chaud. A 1 h. de l'après-midi, du haut du Rondeau de Carouge, le chef de course interroge anxieusement l'horizon :

« Sœur Anne, ne vois-tu rien venir ? »
« Je ne vois que la route qui poudroie ! »

Le tram s'ébranle, personne ! Le promeneur solitaire déambule en sa propre compagnie le long du Salève, cherche en vain des muguets — tout a été ramassé — et de guerre lasse, pour ne pas rentrer bredouille, avise un gamin à l'orée de Veyrier et lui en achète un bouquet.

Et de trois !

Et maintenant, il pleut, il pleut désespérément. Jeudi après jeudi, c'est l'ondée et c'est la débandade.

Et de quatre, et de cinq !

Est-ce la fin ? »

EXCURSION BOTANIQUE AU SIGNAL DE MONTFERRONT (SUR MAGLAND, Hte-SAVOIE). — Contrariée par le mauvais temps, cette excursion à l'une des extrémités orientales des Alpes d'Annecy a néan-

[1] L'auteur de ces lignes n'avait alors pas pris connaissance de la note de MM. Burnat et Briquet « Sur les *Viola canina* et *montana*, etc. » in *Annuaire du Conservatoire botanique de Genève* 6me année : 144 (1902), ni des récentes éditions du « Flora der Schweiz » de Schinz et Keller, qui dès 1905 ont adopté le point de vue de MM. Burnat et Briquet [Réd.].

moins réuni trois participants; **M. Henry Guyot** en a rédigé le rapport ci-dessous dont il donne lecture en séance :

Averti par M. le prof. Chodat des idées d'anarchie botanique qu'aurait pu nous suggérer l'herborisation du delta de la Dranse, la Société décida en sa séance de mai, sur la proposition de M. Beauverd, d'explorer la région de Montferront située au-dessus de Magland (Hte-Savoie).

M. Beauverd ayant déjà herborisé dans cet endroit, se chargea de diriger l'herborisation. Mais notre excellent chef de course — pour une cause encore indéterminée jusqu'ici[1] — nous laissa nous embarquer sans qu'il ait apparu.

Ainsi décapités, sans direction aucune, sans carte et le mauvais temps en surplus, nous prenons au nombre de trois (MM. Viret, Sartorius et votre rapporteur) le train du Fayet, à 7 h. du matin. Celui-ci nous entraîne lentement, selon ses bonnes habitudes, jusqu'à Magland où nous débarquons à 9 h. 20.

Un rayon de soleil, un coin de ciel bleu, une splendide nature sauvage et pittoresque nous accueillent à la descente du train, mais toujours pas de chef de course !

A défaut de celui-ci, nous nous informons où se trouvent les rochers de Montferront, et assez vaguement renseignés, nous commençons l'herborisation dans un pré marécageux à droite de la route.

De magnifiques et luxuriants *Orchis militaris* attirent immédiatement notre regard; à ses côtés un proche parent, l'*Orchis maculata*, remarquable aussi par son port élancé.

D'autres plantes caractérisent encore cette formation; ce sont :

Ajuga genevensis.
Colchicum autumnale (fruits).
Lamium Galeobdolon.
Pedicularis palustris.
Symphytum officinale (bord de la route).

En outre, nous reconnaissons *Primula farinosa* erratique, déjà en fruit à cette altitude de 500 m.

A gauche de la route, changement complet de décor : la sylve, avec toute la fraîcheur qui s'en dégage après une bonne pluie, constitue une nouvelle formation. L'espèce arborescente dominante est le *Fagus sylvatica*, dont beaucoup d'exemplaires sont bien développés. Moins fréquent est l'*Abies excelsa* DC ; comme conifère remarquable pour sa station, il faut citer le *Larix decidua* en beaux échantillons : il s'agit là de l'une de ces stations créées par la main de l'homme, comme il en existe plusieurs dans le fond de la vallée de l'Arve (Oëx).

Comme contraste à côté du Mélèze, le *Juglans regia* croît très bien ainsi que les *Acer campestre*, *Corylus Avellana*, *Crataegus oxyacantha*, etc. Le parterre du sous-bois est constitué par de gros blocs de calcaire schisteux éboulés d'une paroi de rochers surplombants.

On pourrait sans peine diviser cette formation du sous-bois en deux sous-formations : la première serait celle qui occupe les blocs de rochers dont quelques-uns avaient jusqu'à 3 mètres environ de haut. La plante prédominante est le *Moehringia muscosa* qui forme des touffes compactes du plus bel effet, avec des mousses comme fond. Comme compagnons citons : *Geranium Robertianum*, *Epilobium angustifolium*, *Hedera helix*, *Asplenium Trichomanes*, *Aspidium Filix Mas*, *Oxalis acetosella*, *Polypodium vulgare*.

La deuxième sous-formation, bien distincte de la première, se trouve entre les blocs de rochers, dans un terrain rocailleux mais humide. On y remarque :

Lamium maculatum.
L. Galeobdolon.
Vinca minor.
Allium ursinum.
Asperula odorata.
Fragaria vesca.
Helleborus fœtidus.
Rubus Idæus.

[1] La pluie assurée [*Réd.*].

Chelidonium majus.
Phyteuma spicata.
Viola mirabilis.
Asarum europæum.
Lathyrus vernus.
Anemone Hepatica.
Polygonatum officinale.
Veronica urticifolia.
Prenanthes purpurea.
Melica ciliata.
Carex glauca.

Au sortir du bois, nous reprenons la route et passons l'Arve sur un pont de bois près duquel nous remarquons *Reseda lutea*. Puis nous arrivons à Cravins au pied de la montagne, où nous prenons quelque subsistance pour apaiser les appétits.

Ainsi réconfortés, nous attaquons la montée. Nous pénétrons dans une forêt où le sapin rouge existe presque exclusivement. La flore subit déjà l'influence d'un caractère plus ou moins subalpin, à en juger par les espèces suivantes que nous y rencontrons :

Bellidiastrum Michelii.
Polygala chamæbuxus.
Cystopteris fragilis.
Ajuga reptans.
Asarum Europæum.
Hieracium murorum (var. *præcox*).
Juniperus communis.
Carex glauca.
Sanicula Europæa.
Paris quadrifolia.
Mercurialis perennis.
Asperula odorata.
Lamium Galeobdolon.
Vaccinium Myrtillus.
Quercus pedunculata.
Cephalanthera grandiflora.
Listera ovata.
Cyclamen Europæum.
Pyrola secunda.
Anthoxanthum odoratum.
Arabis hirsuta.
Aquilegia vulgaris.
Clematis vitalba.
Ligustrum vulgare.

Après une demi-heure d'ascension par un sentier en lacet, nous arrivons dans les prés de Combaz; le *Trollius Europæus* jette une note gaie dans ces régions où le ciel commence à s'assombrir et où la pluie nous menace. Dans des pierriers, *Centaurea montana* en belle floraison, ainsi que *Mœhringia muscosa, Paris quadrifolia;* dans les prés, *Gentiana verna, Orchis maculata. Alchimilla alpina, Helianthemum vulgare, Orobanche caryophyllacea.*

A la Combaz, nous trouvons un bon chemin qui nous mène en peu de temps à Chérat. Au bord de la route nous remarquons *Laserpitium latifolium.*

Ici la pluie se met résolument de la partie: c'est toutefois sans hésitation que nous nous décidons à gagner Montferront par le petit bois qui nous en sépare. Certes si le temps fut détestable, nous n'en fûmes pas moins récompensés en parcourant une ravissante prairie subalpine toute émaillée de :

Trollius Europæus.
Ranunculus geraniifolius.
Primula farinosa.
Bartsia alpina.
Caltha palustris.
Gentiana Clusii.
Polygala Chamæbuxus.
Bellidiastrum Michelii.
Valeriana dioïca.
Biscutella lævigata (800 m. !)
Soldanella alpina (défleuri).
Anemone alpina.
Homogyne alpina.
Gentiana Kochiana (flore albo).

Près des sapins, *Saxifraga rotundifolia, Dentaria digitata, D. pinnata* et leur hybride × *D. digenea.*

Il faut signaler la présence de *Gentiana Kochiana* depuis le type bleu foncé avec toute la gamme des métis intermédiaires jusqu'au blanc. Ce fait assez rare a déjà été signalé à cet endroit par M. Beauverd (cf. *Bull. Soc. Bot. Genève* vol. III : 237 [1911]) dans une note qui énumère encore d'autres plantes intéressantes de cette région, mais que nous n'avons pas récoltées.

La partie supérieure de cette charmante prairie est limitée par un petit bois de mélèzes — ici encore plantés par l'homme. — Nous le traversons rapidement et débouchons dans les prairies entourant Montferront.

Après un coup d'œil très superficiel sur cette formation, nous décidons, vu les conditions atmosphériques peu favorables, de ne pas gagner le Signal. Alors commença sur Magland la descente vertigineuse et copieusement arrosée. C'est ainsi que prit fin cette herborisation écourtée à regret.

Néanmoins, les résultats fournissent un parallèle intéressant avec l'herborisation officielle de l'année dernière, à la même époque, au-dessus de Sallanches (Cf. Bull. Soc. bot. III : 236); les mêmes constatations intéressantes suivantes y avaient été faites :

1° *Espèces subalpines* telles que *Primula farinosa* descendues dans la vallée de l'Arve près Magland (environ 500 m.)

2° *Espèces subalpines* très abondantes telles que *Ranunculus geraniifolius, Bartsia alpina, Gentiana Clusii, G. Kochiana, Biscutella lævigata, Soldanella alpina, Anemone alpina, Homogyne alpina*, descendant jusqu'à 800 m. environ.

3° Les métis de *G. Kochiana* à fleurs bleues et blanches présentent un fait qui mérite d'être signalé spécialement.

Pour compléter ce rapport, signalons encore les formations suivantes qui ont été notées en route :

1° *Marais* occupant le fond de la vallée de l'Arve.

2° *Faginaie* sur la rive droite de l'Arve et s'appuyant contre les rochers du massif du « Platé ».

3° *Abiétinaie* sur la rive gauche de l'Arve formant les derniers contreforts du Mont-Méry. Contrairement à ce que nous avions observé au-dessus de Blancheville l'année dernière, le buis ici est très peu développé.

4° *Prairies subalpines* au-dessous et à Montferront, déjà caractérisées.

SUR LE DIMORPHISME SEXUEL DES MUCORINÉES. — Au nom de **M^me^ A. Breslauer**, qui vient d'entreprendre à l'Institut botanique de l'Université une série de recherches méthodiques relatives à l'influence des divers facteurs sur le dimorphisme sexuel des Mucorinées, **M. le Professeur Chodat** expose, en les accompagnant de nombreux dessins, les résultats de ces nouvelles études qui aboutissent entre autres aux constatations suivantes : 1° Les filaments aériens des Mucorinées entrant seuls en conjugaison, il y a lieu de douter qu'il puisse s'effectuer une attraction amphitactique de nature chimique à travers le milieu atmosphérique; 2° par conséquent, selon les observations de M^me^ Breslauer, le champignon n'est sollicité au début de sa croissance par aucune force attractive vers le sexe opposé : les filaments, dans cette région, se ramifiant et s'accroissant d'une manière désordonnée dans toutes les directions, l'on doit admettre qu'il n'y a aucune sorte de tactisme à distance.

Ces recherches confirment celles de M. le D^r^ Leudner aboutissant à constater l'attouchement des filaments avant la formation des progamètes : il s'agirait alors d'une sorte de haptomorphose, phénomène comparable à celui de la production de disques sur les vrilles d'*Ampelopsis* lorsque ces dernières ont touché une surface rugueuse. — Dans une seconde série d'essais visant à constater si une Mucorinée du sexe A sécrète, dans le milieu, des substances capables d'entraver ou d'accélérer la croissance du sexe B, M^me^ Breslauer a obtenu d'intéressants résultats qui sont exposés plus en détail dans le Mémoire illustré, page 228.

LE *POTENTILLA RECTA* L. DANS LA FLORE GENEVOISE. — Au nom de **Madame Edouard Naville**, qui fait exprimer ses regrets de ne

pouvoir assister à la séance, le secrétaire présente un bel échantillon de *Potentilla recta* L. récolté en pleine floraison le 10 juin 1912 à Malagny près Genthod (canton de Genève) où cette plante, isolée dans un pré, prospère en très forte touffe à plusieurs tiges, de date évidemment ancienne. — Il s'agit là d'une espèce méridionale rare pour la flore suisse, non recensée jusqu'alors pour le territoire genevois, où elle n'est probablement que subspontanée.

DONS A L'INSTITUT BOTANIQUE. — En vertu de l'accord qui met les membres de la Société au bénéfice de la consultation de la bibliothèque de l'Institut botanique, **M. le Professeur Chodat** a le plaisir d'annoncer la réception d'un don de livres, dont la valeur peut être estimée à plus de 7000 fr., dû à la générosité de M. William Barbey et provenant de sa bibliothèque particulière pour autant que ces ouvrages ne sont pas déjà représentés dans la bibliothèque de l'Institut botanique; M. Chodat tient à remercier publiquement le généreux donateur pour cette nouvelle marque d'intérêt aux choses de l'enseignement botanique supérieur.

Par cette même occasion, M. Chodat remercie également M. B. Reber, l'archéologue bien connu, qui vient de donner à l'Institut botanique l'herbier qu'il a composé pendant sa carrière déjà si bien remplie et dans lequel sont comprises des collections d'Ehrart, d'Usteri, de Feer et d'autres botanistes suisses : cette précieuse collection vient heureusement compléter la flore helvétique dans le musée botanique de l'Université.

DEUX *OPHRYS* DES ENVIRONS DE MENTHON (H^te^-SAVOIE). — Par l'intermédiaire du secrétaire, **M. le Comte Antoine de Menthon** fait présenter les *Ophrys sphegodes* Miller var. *virescens* (Gren.) et *O. muscifera* Huds. var. *bombifera* Bréb. ex Rchb., récoltés en abondance dès le commencement de mai entre Menthon et la Montagne de Veyrier; ces deux curieuses orchidées sont nouvelles pour la flore des Alpes d'Annecy, et la seconde, en particulier, est au nombre des plantes rares de la flore de France.

Après les souhaits présidentiels pour les vacances du prochain été, rendez-vous est donné pour le mois d'octobre; séance levée à 10 h.; treize membres présents : MM. Viret, Guinet, Beauverd; Boubier, Chodat, Guyot, Hassler, Langlait, Lenglet, Mégevand, M^lle^ Rayss, MM. Sartorius et Vulliéty.

Le secrétaire-rédacteur

G. Beauverd.

Plantes des colonies xérothermiques et thermo-silvatiques

DE LA

VALLÉE SUPÉRIEURE DE L'ISÈRE

RÉCOLTÉES PAR LE

Baron Eug. PERRIER DE LA BATHIE

Conflans peut être considéré comme le point d'origine de la vallée supérieure de l'Isère, partagée entre trois zones géologiques principales : 1° la zone granitique ou des schistes cristallins, 2° celle du trias et du lias, et 3° celle des terrains houillers. De Conflans à Petit-Cœur, on est sur la zone granitique, qui n'offre qu'un nombre restreint d'espèces méridionales.

Coteaux autour de Conflans :

Asplenium septentrionale.
» *Breynii.*
Ceterach officinarum.
Scleranthus perennis.
Tunica Saxifraga.
» *prolifera.*
Turritis glabra.
Potentilla recta.
Potentilla argentea.
» *canescens.*
Trifolium striatum.
» *alpestre.*
Vicia (Cracca) Gerardi.
Epilobium lanceolatum.
Veronica verna.
Chondrilla juncea.

Coteaux du Dard et de la Leysse (près Conflans) :

Bromus madritensis.
Gymnogramme leptophylla.
Geranium sanguineum.
Acer Opalus.
Acer rupicolum.
Odontites lutea.
Echinops sphærocephalus.
Micropus erectus.

Tours : *Sempervivum Laggeri*,.

La Bâthie à Biorge : *Vogelia paniculata.*

Cevins, au Calvaire : *Silene Armeria* (avant-garde) *Marrubium vulgare*; sur le village : *Sempervivum Laggeri.*

Petit-Cœur : *Silene Armeria* (arrière-garde), *Ononis Columnæ.*

D'Aigueblanche à Tessens, la vallée de l'Isère présente sur sa rive droite des affleurements alternatifs de lias et de trias, avec bancs de cargneule particulièrement développés de Moûtiers à Mont-Gargan et et au-delà des crêtes de Hautecour ; la richesse de ces roches en divers sels minéraux et leur exposition au midi constituent autant de facteurs favorables à l'établissement de colonies xérothermiques ou tout au moins thermo-silvatiques.

D'Aigueblanche à Moûtiers :

Juncus sphærocarpus Nees (Puget sub *J. tenageia*).
Potentilla argentea.
Ononis Columnæ (au Siboulet).
Viola collina.
Daphne alpina.
Centranthus angustifolius.

De Moûtiers à l'Etroit du Cieix, *a)* environs de la Chaudane :

Melica ciliata.
Turritis glabra.
Vesicaria utriculata.
Viola sepincola.
Galium rigidum.
Campanula bononiensis (RRR, à la Madeleine).

b) Singulière association de la Chaudane à la Croix de Plainvillard :

Ceterach officinarum.
Asplenium septentrionale.
Scleranthus perennis.
Arabis muralis.
Linum tenuifolium.
Globularia vulgaris.
Lonicera etrusca.

c) Mont-Gargan, versant occidental :

Phleum asperum.
Eragrostis pœoides.
Stipa pennata.
Herniaria incana.
Arabis auriculata.
» *muralis*.
Trigonella monspeliaca.
Geranium lucidum (abbé Brunet !).
Euphrasia stricta.
Galium Centroniæ Cariot.
Scorzonera austriaca.

d) Versant oriental :

Ceterach officinarum.
Asplenium septentrionale.
Carex alpestris All.
Lilium bulbiferum.
Potentilla rupestris.
Colutea arborescens.
Dictamnus alba.
Acer monspessulanum.
» *Martini*.
» *opalus*.
Viola sepincola.
Daphne alpina.
Aster Linosyris (L.) Bernh.
Hieracium andryaloides.

e) Saint-Marcel :

Festuca glauca.
Stipa capillata.
Silene otites.
Stachys germanicus.
Veronica præcox.

f) Bois en descendant de Hautecour sur St-Marcel :

Orchis palleus.
» *militaris.*
» *purpureus.*
× *Orchis superpurpureo-militaris.*
× *Orchis subpurpureo-militaris,*
et divers intermédiaires entre le type et les hybrides.
Sorbus torminalis.

g) Etroit du Cieix :

Alsine Jacquini.
Acer opalus.
» *pseudo-Platanus.*
» *campestris.*
» *monspessulanus.*
Acer Martini.
» *Perrieri* (Chabert !)
Laserpitium gallicum.
Orobanche Laserpitii-Sileris.

A **Tessens,** au lieu dit « La Charrière », autour des haies et des buissons, j'ai recueilli avec M. Marjollet, notaire à Aime, qui m'avait indiqué cette station, un *Nepeta nuda* dont les fleurs d'un beau lilas se rapporteraient d'après M. Rouy (in litt.) à celles du *N. violacea* L. Sp. p.p. ; je connaissais déjà cette plante pour l'avoir récoltée antérieurement à Meana près Suse (Piémont), où elle est assez commune.

Les affleurements calcaires font place aux terrasses alluviales, puis au houiller **à partir d'Aime.** L'on trouve aux environs d'Aime :

Polycnemum arvense.
Sclerophyllum pulchrum.
Silene Otites.
Adonis æstivalis.
» *flammea.*
Vogelia paniculata.
Viola sepincola.
Veronica præcox.
» *triphylla.*
Podospermum laciniatum.
Tragopogon majus.
Lactuca virosa.
» *viminea.*

Lntre Aime et Bellentre :

Arabis auriculata.
Salvia sclarea.
Marrubium album.
Echinops sphærocephalus.
Lactuca viminea.

Près **Bon-Conseil,** où la vigne atteint sa limite supérieure en Tarentaise (800 m.), l'on trouve encore les *Geranium sanguineum* et *Heliotropium europæum.*

Revenant à Moûtiers pour remonter le **bassin du Doron,** l'on retrouve les terrains liasiques et triasiques, avec cargneules et gypses. Le long de la route de St-Jean-de-Belleville et dans les ravins en face de Salins, **sur la rive gauche du Doron,** l'on récoltera :

Carex nitida.
Sclerophyllum pulchrum.
Potentilla rupestris.
Ononis Columnæ.
Lithospermum purpureo-cæruleum.
Veronica prostrata.
Asperula longiflora.

Rive droite du Doron, *a)* environs de Salins : *Potentilla caulescens* et *Buxus sempervirens* (subspontané ??).

b) Melphe : *Orchis pallens*, *Turritis glabra*, *Veronica prostrata*.

c) Entre Melphe et les Frasses :

Allium sphærocephalum.
Diplotaxis muralis.
Erodium ciconium.[1]
Fumana procumbens.
Laserpitium gallicum (2 formes ?).
Lactuca perennis.

d) Aux Frasses : *Chlora perfoliata*.

e) Au Saut du Lièvre : *Stipa pennata*.

f) Pentes arides en face de Brides, sur la rive droite du Doron : *Bupleurum opacum* (Fauconnet ! pas revu depuis), *Allium intermedium* (vignes).

g) De Brides à Bozel (rive droite), à travers les vignes :

Gaudinia fragilis.[2]
Diplachne serotina.[2]
Bromus squarrosus.
» *tectorum*.
Poa compressa.
Melica ciliata.
Stipa capillata.
» *pennata*.
Papaver Argemone.
» *collinum*.
Colutea arborescens.
Coronilla varia.
Acer monspessulanum.
Fumana procumbens.
Ptychotis heterophylla.
Echinospermum Lappula.
Odontites lutea.
Asperula longiflora.
Achillea nobilis.
Chondrilla juncea.
Tragopogon majus.
Lactuca viminea.

h) Environs de Bozel :

Bromus squarrosus.
» *tectorum*.
Herniaria incana.
Polycnemum majus.
Saponaria ocymoides.
Adonis æstivalis.
Bunias erucago.
Camelina sativa.
Astragalus Cicer.
Geranium sanguineum.
Viola sepincola.
Calamintha mollis Jord.
Teucrium chamæpithys.
Odontites lanceolata.
Asperula arvensis.
Podospermum laciniatum.
Lactuca perennis.

Sur la rive gauche du Doron, les *Viola arenaria* et *V. collina* remontent également jusqu'au bois de Chevelu, près Bozel ; il existe en outre quelques taches xérothermiques aux gorges de Champagny (*Ononis rotundifolia*, etc.), au Fornet près Val-d'Isère (*Sisymbrium austriacum*, etc.) et à Pralognan près de l'église.

[1] Station peu abondante et limitée, mais persiste depuis 1845, époque où je l'ai observée dans une haie et aux bords de la route autour du Cellier Jacquier, entre Melphe et la maison dite de l'aveugle. Non loin de là, Puget indique le *Trigonella monspeliaca* que je n'ai pu retrouver

[2] Ces deux espèces au bord du chemin, en face de l'église de la Perrière.

A propos du dimorphisme sexuel des Mucorinées

PAR

Mme Alice BRESLAUER

(Communiqué en séance du 10 juin 1912).

La possibilité de rajeunissement karyogamique chez les champignons a été contestée pendant longtemps par les botanistes. Plus tard on admit bien l'acte sexuel, mais on ne lui attribua qu'un rôle accessoire, le considérant souvent comme superflu, car les divers points du même thalle ou des anastomoses des individus différents amènent un mélange aussi efficace que cela a lieu dans la fécondation croisée. C'est, entre autre, l'opinion de Wager[1] qui malgré les preuves incontestables de l'union nucléaire chez *Basidiobolus* et autres ne conclut pas logiquement à la sexualité, mais y « voit » un acte physiologiquement équivalent. Des doutes et des hésitations analogues se trouvent aussi à plusieurs reprises dans les travaux de Rosen[2]. Les conséquences logiques des observations de Wager et de Rosen furent bientôt tirées par leurs successeurs, et la théorie de la possibilité de reproduction sexuelle à côté de celle par les sporanges devient alors prépondérante, ce qui toutefois ne réussit pas à éliminer toutes les difficultés qui s'opposaient à une explication du phénomène en question. Admettant la sexualité comme un fait, il fallait encore trouver son origine. Brefeld, de Bary, van Tieghem, Falck et d'autres essayèrent avec un effet plutôt négatif, et non sans arriver à des résultats contradictoires, de trouver une explication satisfaisante dans les conditions créées par le milieu extérieur. De Bary ayant obtenu des zygospores en vases clos, attribua leur apparition au manque d'air; Bainier en voyait la cause dans une nutrition abondante; Klebs tira de ses recherches sur le *Sporodinia grandis*, *Saprolegnia*, *Vaucheria* et autres la conclusion que ce sont les conditions de développement défavorables qui déterminent la formation des organes de reproduction sexués. Certains de ces auteurs ont déterminé les circonstances favorables à la formation de zygospores pour plusieurs espèces de Mucorinées.

Mais c'est Blakeslee qui le premier eut l'idée d'attaquer le problème d'un autre côté en envisageant surtout l'organisation interne. Il arriva ainsi à la conviction qu'il faut distinguer chez les Mucorinées deux

[1] Wager : On the presence of centrospheres in Fungi. *Ann. of Botany*, vol. VIII, 1894, p. 321-

[2] Rosen : Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzelle, Cohn's *Beitr. zur Biol. d. Pflanz.*

types différents auxquels il donne les noms de « homothalliques » ou monoïque et « hétérothalliques » ou dioïques. Les premiers (hermaphrodites), par exemple *Spinellus fusiger*, *Zygorhynchus Mœlleri*, etc. sont capables de donner des zygospores à partir de filaments issus d'une seule spore, les autres (mycelium unisexué), par exemple *Phycomyces nitens, Absidia glauca, Absidia orchidis*, etc. forment des zygospores par l'accouplement de deux individus de sexes différents. Blakeslee a obtenu des individus neutres qui ne s'accouplent pas et ont perdu la propriété de reproduction sexuelle. Il a même essayé d'arriver à l'hybridation entre différentes espèces, sans toutefois pouvoir atteindre son but d'une manière décisive.

Les résultats de ces travaux ont récemment été soumis à une vive critique par Namysdowski[1], qui, au cours des recherches analogues sur la reproduction chez *Rhizopus nigricans*, arrive à la conclusion que ce processus est fortement influencé par le milieu de culture et l'état hygroscopique de l'air, dans ce sens que l'air sec favoriserait la formation de sporanges qui ne se développent plus dans l'air humide et sont par contre remplacés par des zygospores. La saturation de l'air avec les vapeurs d'eau est susceptible d'une valeur-limite pour laquelle la formation des zygospores cesse. En réglant la saturation de l'air et en employant un milieu convenable, on peut obtenir à volonté des sporanges ou des zygospores. Ceci cependant n'enlève rien à la justesse de la théorie de Blakeslee qui reste entière, car il faudrait, pour la détruire, pouvoir ou changer le signe des espèces hétérothalliques ou les rendre homothalliques.

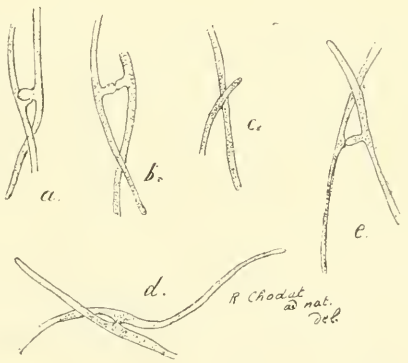


Fig. 1. — *a*, Deux filaments en copulation. — *b*, Phénomène un peu plus avancé. — *c*, Début du contact. — *d*, Début du contact. — *e*, Suite du phénomène.

Avant tout il paraissait indispensable d'étudier systématiquement l'influence des facteurs chimiques sur le dimorphisme sexuel; d'autre part il était important de chercher à établir d'une façon définitive si l'acte sexuel des Mucorinées est causé par une sorte de tactisme. Sur l'instigation de M. Chodat j'ai entrepris par conséquent une série de recherches dont la description se trouve dans les lignes ci-dessous.

* * *

D'après la plupart des auteurs[2], la formation des cellules fécondées des Mucorinées, appelées zygospores ou zygotes, est précédée de la for-

[1] B. Namysdowski : *Rhizopus nigricans* et les conditions de la formation de ces zygospores. Extr. du *Bul. de l'Ac. d. Sc. de Cracovie*, Juillet, 1906.

[2] Van Tieghem, Prantl., Belzung, Strassburger, etc.

mation de faibles renflements progamètes vers le sommet ou au sommet de certains rameaux. Ces auteurs admettent en outre que la direction des deux rameaux en question est convergente, c'est-à-dire que primitivement éloignés, ces rameaux se rapprochent l'un de l'autre. Si cela était vraiment le cas, on devrait admettre ici une sorte de tropisme entre les filaments. On sait en effet que cet accroissement de deux filaments selon deux directions opposées et convergentes a été appelé par Blakeslee «zygotactisme[1]» et par Vuillemin[2] «amphitactisme».

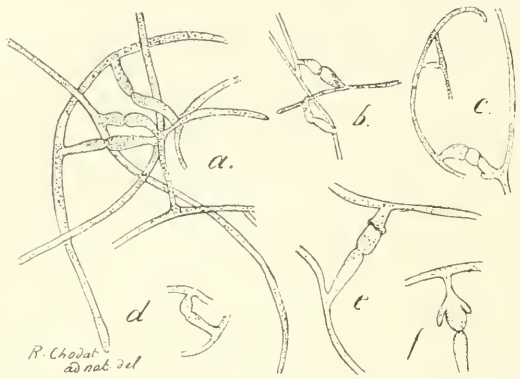


Fig. 2. — *a*, Filaments aériens en coplatuion. — *b*, id. — *c*, Deux stades d'âge différent. — *e*, *e*, *f*, Phénomène plus avancé.

Pour expérimenter, il fallait opérer avec des vases permettant une vision suivie et directe des phénomènes successifs. A ce point de vue, les cultures en vase de Petri sont peu à recommander à cause de la grande épaisseur des couvercles et la grande profondeur du vase. Les cultures en chambre humide de Rauvier ne donnent pas de bons résultats, car on ne parvient pas en général à la formation des zygotes, la croissance normale de ces dernières étant entravée par le manque d'air.

Je me suis servie pour mes observations des vases de Petri modifiés au point de permettre une étude facile au microscope. La plaque constituant le couvercle était déprimée au centre en un disque qui arrivait très près de la mince couche de gélatine dont on recouvre le fond du vase. Le double bord du vase permettait de remplir à moitié d'eau le pourtour et le dispositif muni de deux orifices fermés au coton, ce qui assurerait la quantité d'air nécessaire au développement normal. Mes observations ont été faites exclusivement sur une espèce hétérothallique, le *Mucor hiemalis* Wehmer.

En ensemençant dans les vases en question d'une part des champignons de sexe +, d'autre part des champignons de sexe —, les filaments se développent régulièrement et arrivent en même temps vers le milieu du vase où ils forment une large bande de zygospores, ainsi qu'on le sait depuis les travaux de Blakeslee. En soumettant, depuis le cinquième jour, cette partie du vase à l'examen microscopique, j'ai pu observer le début du phénomène.

[1] Blakeslee: *Zygospore formation a Sexual process, Science* NS Vol. XIX N° 492, p. 864-6, 1904.

[2] *Progressus Rei botanicæ*, 1908, p. 21 : Les bases actuelles de la systématique en Mycologie.

Les résultats de ces observations sont les suivants :

1. *Ce sont exclusivement les filaments aériens* qui entrent en conjugaison. Il y a donc lieu de douter qu'à travers ce milieu — l'air — il puisse s'effectuer une attraction amphitactique de nature chimique.

2. En conséquence et selon mes observations, le champignon n'est sollicité au début de sa croissance par aucune force attractive vers le sexe opposé, c'est-à-dire qu'il n'y a aucune sorte de tactisme à distance. En effet, les filaments dans cette région se ramifient et s'accroissent d'une manière désordonnée dans toutes les directions.

Les renflements ne se produisent qu'au contact des rameaux progamètes copulateurs, arrivés occasionellement à se rencontrer. Le contact est tout à fait accidentel, et ce n'est qu'à partir du moment où ils se sont croisés, qu'au point de contact l'on voit apparaître des deux côtés un renflement; chacun s'allongeant, il y a écartement des filaments au fur et à mesure que le phénomène s'accentue; ces filaments se rencontrent ordinairement par leurs extrémités amincies, mais le contact ne paraît efficace qu'à une certaine distance du sommet.

Il est à noter que plusieurs fois j'ai rencontré les zygospores en formation entourées de fulcres qu'on considère comme caractéristiques pour tous les *Absidia*. Ces fulcres ne sont pas aussi nombreux ni aussi allongés que chez le genre *Absidia*.

Ces recherches confirment donc celles que M. le Dr Lendner a faites, sur le conseil de M. Chodat, et qui aboutissent à constater l'attouchement des filaments avant la formation des progamètes. Il s'agit donc ici d'une espèce de haptomorphose, comme celle de la production de disques sur les vrilles des *Ampelopsis* lorsque ces dernières ont touché une surface rude. Ici, le contact est sans effet s'il se produit avec des corps durs ou même des filaments

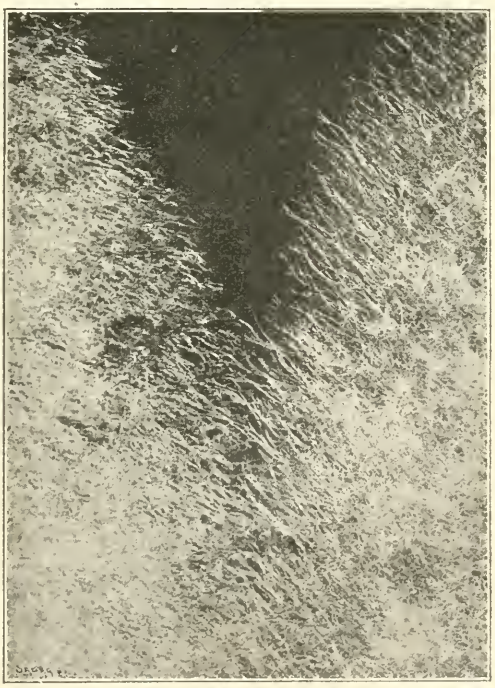


Fig. 3. — Photographie prise à un faible grossissement au point de rencontre des deux cultures + —. On ne voit aucun indice de tactisme.

du même champignon mais du même sexe : il faut l'excitation produite par le contact de deux filaments sexuellement polarisés.

Dans une seconde série d'essais, je me suis proposé de cultiver chacun des sexes sur du suc du sexe opposé, dans le but de constater si le champignon A secrète dans le milieu des substances capables d'entraver dans une certaine mesure la croissance du sexe B ou si a contraire ce produit de secrétion est susceptible d'accélérer le dévelo pement.

Méthode employée.

Pour toutes les expériences citées ci-dessous, j'ai employé comme milieu de culture le liquide Raulin neutre. C'est dans ce milieu que les différences morphologiques des deux sexes sont le moins marquées, et le développement est presque aussi intense pour le sexe B que pour le sexe A.

Comme vases de culture, j'employais des flacons d'Erlenmeyer de 100 c. c. de capacité, contenant chacun 20 cc. du liquide nutrilf. Les milieux étaient toujours pasteurisés à 70° pendant 3-4 heures et non stérilisés, afin d'éviter l'inversion des poly- et disaccharides en présence de l'acide tartrique à une température élevée[1].

Pour tous les essais quantitatifs, j'employais la méthode des dilutions pour l'inoculation des spores. Avec une pipette stérilisée, je laissais tomber dans chaque Erlenmeyer le même nombre de gouttes contenant de ces spores, après m'être assurée au microscope que la répartition de ces dernières dans le liquide était uniforme.

Pour peser la récolte, le champignon filtré et lavé était desséché dans une étuve à 60°-70° puis dans un exsiccateur jusqu'au poids constant.

Pesée de la récolte.

Poids sec d'une culture de 20 jours dans 20 cc. du liquide :

Sexe A.	Sexe B.
0,1008	0,0914

Le vingtième jour, après avoir filtré le champignon au moyen d'une bougie Chamberland et avoir ajouté dans le filtratum 0,8 du glucose

[1] Lippmann : Chemie der Zuckerarten.

[2] L'expérience a prouvé que dans un milieu acide, les différences morphologiques ainsi que l'inégalité du développement sont très marquées; c'est pourquoi j'ai voulu, en augmentant successivement la quantité d'acide dans le Raulin acide, essayer de faire disparaître un des sexes. Mais mes essais n'ont pas donné jusqu'à maintenant de résultats satisfaisants.

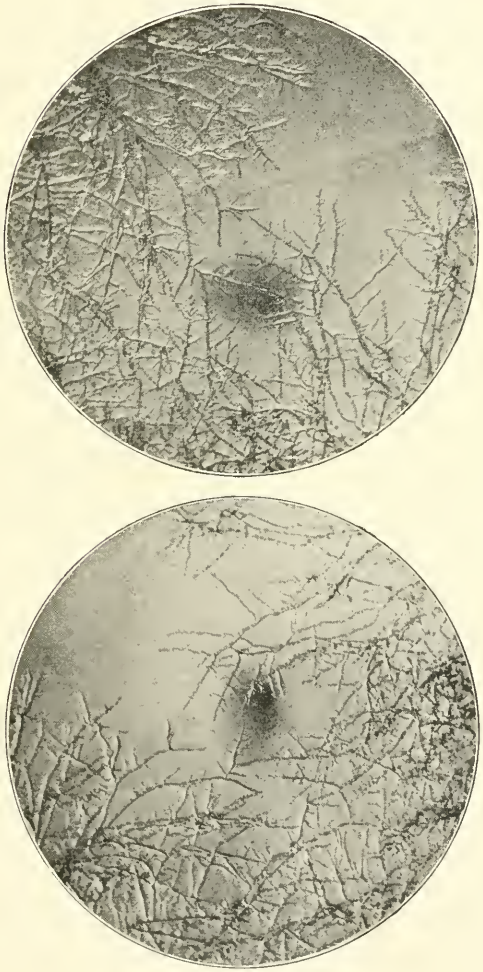


Fig. 4.
Vue de l'extrémité des filaments des deux sexes qui arrivent vers la zone de contact. On ne remarque aucune direction polarisée. Les filaments ne présentent aucun indice de tactisme.

Fig. 5.

stérilisé dans un petit tube, j'ai ensemencé le champignon du sexe opposé à celui du suc. Deux jours après, déjà, le développement commence à s'effectuer et le champignon se développe au bout de 15 jours comme dans un milieu normal; si on le met en présence du sexe contraire cultivé dans les conditions habituelles, on voit se former des zygospores dans des vases de Petri après 6-7 jours.

J'ai enfin répété les mêmes essais en ajoutant au liquide, avant la filtration, des débris de cellules. Ces débris provenaient du champignon filtré, trituré soigneusement avec du sable. Même en présence des débris des cellules du sexe contraire, le sexe ensemencé dans le suc étranger se développe normalement.

En troisième lieu, j'ai étudié les phénomènes chimiques qui ont lieu chez cette Mucorinée hétérothallique lorsqu'on modifie le milieu extérieur.

C'est en dosant quantitativement les produits de décomposition provenant de la nourriture carbonée que j'espérais trouver un guide pour élucider cette question des différences physiologiques dans les deux sexes.

Mes essais ont été limités cette fois également au *Mucor hiemalis*, qui présente des différences très marquées en ce qui concerne le développement et l'apparence du mycelium de deux sexes. J'ai voulu observer leur croissance en présence de divers hydrates de carbone[1]. Comme les deux sexes se développent inégalement dans un même milieu nutritif, on pouvait dès lors supposer qu'il existe chez ces deux sexes une quantité inégale de ferments. Je me suis donc proposé de déterminer la quantité du ferment existant dans chacun des deux sexes par son action hydrolysant dans un milieu de sucres différents.

Le milieu répondant le mieux aux besoins des Mucorinées hétérothalliques est le moût de raisin gélatinisé. Les deux sexes inoculés sur ce substratum diffèrent par la hauteur de leur mycelium, légèrement plus haut chez le sexe + que chez le sexe —, ainsi que par leur couleur[2]. Le sexe A est gris blanc, le sexe B — gris rosâtre. La différence de couleur disparaît presque complètement dans un milieu liquide, tandis que la différence de taille se maintient et devient même plus prononcée. [Raulin acide + sucre quelconque].

Aux cours de mes recherches, j'ai observé fréquemment que la différence de taille s'accentuait quand le champignon était plusieurs fois repiqué. Ce fait étant attribué à la vigueur inégale des deux sexes, je repiquais de temps à autre le sexe B sur du pain humide. Le champignon régénéré par ce procédé montrait en outre des différences de couleur plus nettes.

Il en résulte qu'en tenant compte du fait que les vigueurs sont inégales, et en ayant soin d'éliminer cette différence de vigueur par le simple procédé décrit plus haut, on peut obtenir des cultures de même taille et de couleurs bien distinctes pour les deux sexes.

[1] Il est à noter que des expériences semblables ont été effectuées par Mlle Korpatchewska (Thèse de Genève) dans le but d'étudier les phénomènes d'adaptation de ces champignons à la nourriture carbonée ainsi qu'à des concentrations et à des températures diverses

[2] Fait signalé par Hagem pour la température de 24°-28° sur Würze-Agar.

Développement sur Maltose.

Les cultures avec 300 cc. de Raulin acide + 4,6 de Maltose ont été mises en observation pendant 25-30 jours :

SEXE A.

Le développement est très lent, le mycelium aérien assez élevé; une partie du champignon reste au fond du liquide. Depuis le quinzième jour, des sporanges se forment dans l'air.

SEXE B.

Les filaments sont plus serrés et reposent au fond du récipient. La vigueur est moindre à partir du huitième jour.

Pesée de la récolte.

Poids sec d'une culture de 24 jours dans 300 cc. de Raulin acide + 4,6 de Maltose :

SEXE A.	SEXE B.
0,7010	0,4870

Le vingt-quatrième jour, j'ai utilisé le champignon pour en extraire le ferment. Triturant le champignon avec du sable humide et en le pressant à la machine, j'avais obtenu un liquide. Ce liquide mélangé avec un peu de talc fut filtré et le ferment précipité par l'alcool. Au début, dans mes premiers essais, je filtrais le ferment.

Pesée de la récolte :

SEXE A.	SEXE B.
0,1020	0,0122

Mais n'obtenant que des résultats négatifs, j'ai supposé que cette opération influe sur un ferment très sensible et n'existant qu'en petites quantités; c'est pourquoi j'ai utilisé depuis le liquide sans le filtrer. Les dosages ont été effectués parallèlement avec le ferment vivant et le ferment tué. Ces expériences ont été répétées trois fois, et on prenait ensuite la moyenne.

40 cc. de la solution du Maltose à 0,5 % était maintenue pendant une heure en présence de 20 cc. de solution du ferment à la température de 36°-40°.

Les résultats obtenus dans les deux cas sont les suivants :

SEXE A.

Avec ferment vivant.	*Avec ferment tué.*
Il faut **21** cc. de la solution du Maltose.	Il faut **31** cc. de la solution du Maltose.

pour réduire 10 cc. de la liqueur de Fehling[1].

[1] Titre de la solution de Fehling 0,0025 glucose 0,0024 sucre interverti.

On voit donc que dans la première expérience, le suc du champignon a un pouvoir hydrolysant plus marqué.

Sexe B.

Avec ferment vivant,	*Avec ferment tué*,
Il faut 44,8 cc. de la solution du Maltose.	Il faut 45,1 cc. de la solution du Maltose.

pour réduire 10 cc. de la solution de Fehling.

On voit aisément de ces chiffres rapprochés que le suc du champignon n'influe pas dans la réduction de la liqueur de Fehling, ce qui est en concordance avec le développement plus faible du sexe B sur Maltose.

Développement sur Saccharose.

Sexe A.

Le développement est lent mais assez bon, sans différences sensibles d'avec le même sexe cultivé sur du Maltose. Le mycelium est en partie aérien avec des filaments très longs, en partie submergé au fond du récipient.

Sexe B.

Le mycelium est formé de filaments réguliers très courts renfermant des gouttelettes d'apparence d'huile jaune.

A ces différences exclusivement morphologiques vient s'ajouter, à partir du dixième jour, une différence de vigueur[1].

Mucor hiemalis + continue à se développer et forme de nombreuses sporanges dans l'air;

Mucor hiemalis — reste le plus souvent au fond du liquide, dépasse rarement la surface et ne forme pas des sporanges. Le champignon développe de la graisse en abondance, surtout au contact de la paroi du flacon.

Pesée de la recolte.

Poids sec d'une culture de 24 jours dans 300 c. c. de Raulin acide + 4,6 de saccharose :

Sexe A.	Sexe B.
0,3870	0,2370

Essais d'extraction de la sucrase.

On triture le champignon avec du sable, on le filtre et on précipite le ferment par l'alcool comme précédemment. On chauffe le précipité du ferment non filtré pendant une heure à 34°-36° avec une quantité double du saccharose à 0,25 %. Les deux expériences sont exécutées parallèlement comme auparavant, l'une avec le ferment vivant, l'autre avec le ferment tué.

Les chiffres obtenus en titrant par la liqueur de Fehling sont :

[1] J'attribue les différences qui existent entre les résultats de Mlle Korpatchewska et les miens au fait qu'elle travaillait sur des quantités très petites.

Sexe A.

Avec ferment vivant. **40,7** de la sol. du saccharose. *Avec ferment tué.* **80,9** de la sol. du saccharose. pour 10 cc. de la liqueur de Fehling.

Sexe B.

Aucune réduction.

Ces dernières expériences parlent d'une manière certaine en faveur d'hétérogamie chimique. Cette hétérogamie peut être masquée ou mise en évidence par des conditions extérieures appropriées. La plus ou moins grande vigueur est liée au chimisme du champignon, c'est-à-dire à ses affinités sexuelles. Dans toutes les expériences faites avec des hydrates de carbone, la facilité d'absorbtion était plus grande pour *Mucor hiemalis* (+) que pour *Mucor hiemalis* (—). Ces différences s'atténuent sur le Raulin peptonisé, où le résultat de la récolte des deux races est sensiblement le même.

Genève, Juin 1912, Institut botanique de l'Université.

BIBLIOGRAPHIE

G. Bainier. Nouvelles observations sur les Zygosp. des Mucor. *Ann. d. Sc. Nat. Bot.* 1889.

1. A. de Bary et Woronin. Beiträge zur Morphologie u. Physiologie der Pilze. Frankfurt, 1864-1870.
2. Brefeld. Uber kopulierende Pilze. *Sitzb. d. G. Gesltft Berlin.*
3. Blakeslee, Zygospore formation a sexual process. *Science* NS. V, XIX N 492, p 864-6 1904.
4. Blakeslee, A. F. Zygospore germination in the Mucorinæ. *Ann. Mycol.* vol. IV. 1, 1906.
5. Blakeslee, A. F. Heterothallism in bread mould *Rhizopus nigricans. Bot. Gazette*, 1907
6. Dangeard. Théorie de la sexualité. le *Botaniste*. 6me série, p. 289.
7. Dangeard. La reproduction sexuelle des champignons, le *Botaniste*. 4me série.
8. Dangeard et M. Léger. La reproduction sexuelle des Mucorinées. *Comptes rendus de l'Acad. d. Sc. de Paris*, 1894.
9. Falck, Rich. Die Bedingungen der Bedeutung der Zygotenbildung bei Sporodinia grandis. *Cohn's Beitr. zur Biologie der Pflanzen* B. VIII 1901.
10. Klebs. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen et Pilzen. Iena, 1896.
11. Klebs, G Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilzen, I Sporodinia grandis. *Jahrb. f. wissensch. Botanik* Bd. 32, III, 1898.
12. Korpatchewska, J. Sur le dimorphisme physiologique de quelques Mucorinées hétérothalliques. Extr. du *Bull. de la Soc. Botan. de Genève*, N. 6, Vol. I, 1909.
13. Lendner, A. Thèse *Ann. des Sc. nat.*, 6me série, t. III, 1, 1897.
14. Lendner. A. Les Mucorinées de la Suisse, *Matériaux pour la flore cryptogamique suisse*, Vol. III. Fasc. I.
15. Lendner, A. Observations sur les zygospores des Mucorinées. Extr. du *Bull. de la Soc. Bot. de Genève*, Vol. II, 1910.
16. M. Léger et A. Dangeard. La reproduction sexuelle des Mucorinées. *Compte rend. de l'Ac. des Sc. de Paris*, 1894.
17. Namysdowski B. *Rhizopus nigricans* et les conditions de la formation de ses zygospores, Juillet 1906. Ext. du *Bull. de l'Ac. de Sc de Cracovie.*

SUR DEUX SCROPHULARIACÉES

DE LA

FLORE DE L'INDO-CHINE

PAR

G. BONATI

En 1908, je décrivais dans le *Bulletin de la Société botanique de France*, page 514, une plante récoltée dans les plaines sablonneuses de Ti-Tinh (Cochinchine) par le Dr Thorel, et je la nommais *Vandellia capitata*.

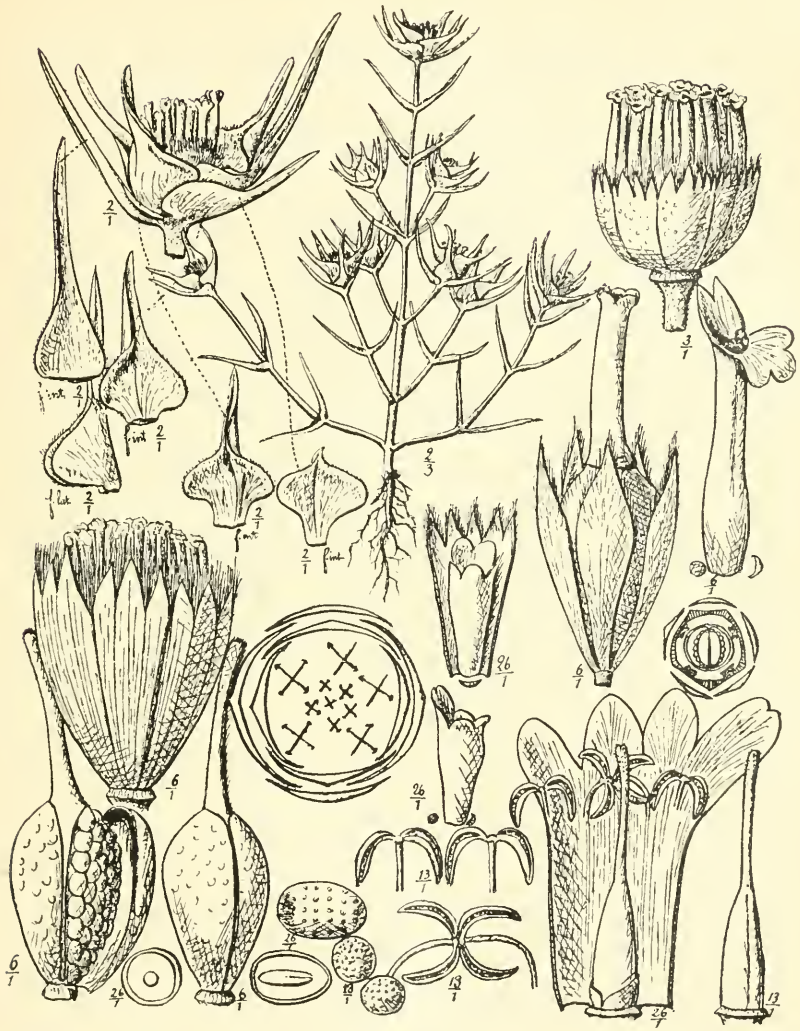
Cette plante se distingue de toutes les espèces connues du genre Vandellia par son inflorescence en capitules et par les filets de ses étamines les plus longues non appendiculés. Le premier de ces caractères n'a, sans doute, qu'une importance relative, la forme de l'inflorescence étant très variable. Il n'en est pas de même du second, car si les appendices des filets staminaux varient considérablement comme forme et longueur relative, ils ne manquent jamais complètement dans le genre.

J'ai reçu, cette année, du Muséum de Paris, un assez grand nombre d'échantillons de la même plante. Récoltés par Pierre dans les monts Dinh, près Baria (Cochinchine méridionale), ils portent le nom de *Delpya Cochinchinensis* Pierre. Je me rallie bien volontiers à l'opinion de Pierre en ce qui concerne la classification de notre plante dans un genre spécial; et comme le nom donné par Pierre n'a pas été publié, mon *Vandellia capitata* deviendra le *Delpya capitata* (Bonati) Bonati comb. nov. = *Vandellia capitata* Bonati (1908) = *Delpya cochinchinensis* (Pierre) mss. in sched (ined.).

Je donne ci-dessous la description du genre Delpya, qui ne contient jusqu'alors que l'espèce dont il vient d'être parlé et dont j'ai donné la description complète en 1908; j'ajoute la diagnose d'une espèce nouvelle du genre *Vandellia*.

Genus DELPYA Pierre (ined.)

Species annuæ, herbaceæ, erectæ, parvæ, ramosæ. Folia opposita, linearia, integra. Inflorescentia in capitulis multifloris; bracteæ sessiles, exteriores foliaceæ, interiores basi latæ, summo plus minusve abrupte attenuatæ vel contractæ. Flores plus minusve numerosi, interiores sæpe abortivi. Calyx usque ad basin fissus in 5 lobis æqualibus, membranaceis perlucidis. Tubus corollæ elongatus, ad basin paulo inflatus. Limbus bilabiatus, labio superiore erecto, bifido, inferiore patulo, trilobato. Stamina 4, inæqualia, filamentis haud appendiculatis, antheris duobus loculamentis fertilibus, æqualibus, divergentibus, solis, conniventibus in staminibus longioribus. Stylus elongatus, stigmate clavato, fisso in 2 lamellis paralleloneis. Capsula globosa, septicida. Semina multissima, parva, ovata.



DELPYA CAPITATA Bonati; = *Vandellia capitata* Bonati, in *Bull. Soc. bot. France*, vol. LV : 514 (1908). — Prototype du genre *DELPYA* Pierre, inédit. — Dessin de feu le Dr L. Pierre.

Se distingue aisément du genre *Vandellia* et des autres genres voisins par son inflorescence en capitules; son calice fendu jusqu'à la base; par le tube de sa corolle allongé; ses quatre étamines fertiles, les plus longues ayant des filets non appendiculés.

Habit. : Cochinchine.

VANDELLIA SAGINIFORMIS Bonati

Radix fibrosa. Caulis 5-20 cm. longus, erectus vel repens, basi glaber ac cylindricus, summo plus minusve pilosus ac tetrangularis, e basi ramosissimus; ramis flexuosis, oppositis, patulis, inferioribus sæpe radicantibus, generaliter simplicibus, caulem æquantibus vel superantibus.

Folia pinguia, sessilia, semi-amplexicaulia, linearia vel subfiliformia, 5-14 mm. longa, 1/4 ad 1/2 mm. lata, carenata ac mucronata; superiora ac bracteæ basi dilatatæ ac pilis longis, paucis, rigidis, ciliatæ.

Flores axillares, solitarii, parvissimi (3-4 mm.), longe pedunculati; pedunculis filiformibus, 12-20 mm. longis, tetrangularibus et summo paulo dilatatis, erectis, deinde patulis vel reflexis. Calyx ad anthesin infundibuliformis, post ea globosus, circiter 2 mm. longus, basi glaber summo plus minusve hirtus, usque ad tertium superiorem fissus in 5 lobis vix inæqualibus, lanceolato-acutis. Corolla bilabiata; tubo calycem æquante ac basi intus villoso, abrupte rectangulatim curvato ab ore calycis; labio inferiore patulo, tubum æquante, profunde trilobato; lobis subæqualibus, concavis, ovato-obtusis, glabris; labio superiore paulo breviore, bifido, lobulis lanceolato-acutis, ascendentibus.

Staminorum longiorum filamenta addita appendice filiformi illa æquante, exserta et antheris conniventibus; filamenta brevium 1/2-1 mm. longa, antheris ovatis, summo attenuatis. Stylus flexuosus; stigmate clavato. Capsula glabra, globosa, calycem vix superans. Semina ovata, tuberculosa.

Habit. : in sabulosis prov. Baria (Cochinchine), Decemb. 1865 (Pierre).

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, N° 7. GENÈVE, 31 Octobre 1912.

SOMMAIRE :

1. **Compte rendu de la séance du 14 octobre 1912 :** Affaires administratives, p. 241. — Paul Sartorius : Rapport sur l'herborisation du 16 juin 1912 aux tourbières de Sommans (Hte-Savoie), p 242. — Ch.-Ed. Martin : Notes mycologiques, p. 244. — Eug Penard : Observations sur quelques Diatomées de la Pointe-à-la-Bise (lac de Genève), p. 245 — R. Chodat : Lichens épiphylles sur les Buis de la forêt de Condrée, p. 246. — H. Romieux : Remarques sur les fruits du *Torreya*, p. 246. — H. Romieux : A propos de la florule de la Croix-Jean Jacques (Ain), p. 246. — L. Damazio : Un nouveau *Cassia* brésilien, p. 247. — G. Beauverd : Nouvelles contributions à la flore du bassin du Rhône, p 247.
2. Eug. Penard : Phénomène de pseudo-conjugaison observé chez quelques Diatomées lacustres, p. 248.
3. L. Damazio : Un nouveau *Cassia* de l'Itaculumi, Brésil (avec une vignette), p. 250
4. G. Beauverd : Jean-Marie-Gustave-Henri de Boissieu (1871 † 1912), notice nécrologique, p. 252.
5. G. Bonati : Le Genre *Pierranthus* substitué au genre *Delpya* Pierre ex Bonati non Radl., p. 254.
6. Mlle Wanda Daszewska : Etude sur la désagrégation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe (avec vignettes), p. 255.

COMPTE RENDU

350me séance. — Lundi 14 octobre 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de la bibliothèque de l'Institut de botanique, Université, sous la présidence de M. le Dr **Louis Viret**, président.

M. le Président a le triste devoir de confirmer la nouvelle de la mort de notre confrère M. le Comte Henri de Boissieu, décédé accidentellement à l'âge de 41 ans au cours d'une herborisation à Tenay (Ain), le 23 mai 1912 ; il invite l'assemblée à se lever en signe de deuil et prie le secrétaire de rédiger, pour leur publication dans le *Bulletin*, quelques notes retraçant la carrière botanique du regretté défunt.

Le compte-rendu de la séance du 13 mai est adopté après rectification relative aux 5 lignes qui font suite au compte-rendu de M. Vullliéty

sur l'herborisation à la Croix Jean-Jacques (p. 163); ces lignes, dues au secrétaire-rédacteur et étrangères au rapport officiel, attribuent à tort la présence des *Erythronium* et *Pseudo-Narcissus* aux formations de la buxaie : c'est aux prairies subalpines et même à la sapinière qu'il faut rattacher ces deux plantes ; en outre, l'attitude maximale atteinte par les excursionnistes doit être évaluée à 1.200 m. environ (voir plus loin, page 246). - Pour des raisons de force majeure, l'adoption du procès-verbal de la séance du 10 juin est remise au lundi 11 novembre.

La candidature de **M. Maurice Moreillon**, inspecteur forestier, présentée par MM. William Barbey et G. Beauverd, est acceptée par le vote réglementaire.

Publications déposées sur le bureau :

DON D'AUTEUR (reçu avec reconnaissance) : **Moreillon M.** « *Contribution à l'étude du foudroiement des arbres* » (Lausanne 1912). — ALLEMAGNE : *Zeitschrift für Gärungsphysiologie*, vol. 1, N° 1 (Berlin 1912) ; BELGIQUE : *Bulletin de la Société royale botanique de Belgique*, vol. XLVIII, fasc. 2, 3 et 4 (Bruxelles 1911-1912) ; ETATS-UNIS : *The Bryologist*, vol. XV, N° 5 (New-York, sept. 1912) ; ITALIE : *Bulletin du Bureau de renseignements et des maladies des plantes*, année III, N° 5 (Institut international d'Agriculture, Rome, mai 1912) ; *Bollitino del R. Orto botanico et giardino coloniale di Palermo*, anno X, fasc. 4 (Palerme, oct.-déc. 1911) ; SUISSE : *Journal de la Société d'horticulture de Genève*, 57e année, fasc. 7, 8, 9 et 10 (Genève juillet-octobre 1912).

HERBORISATION AUX TOURBIÈRES DE SOMMANS (Hte-SAVOIE). — Conformément au programme, cette course officielle s'effectua le 16 juin 1912 sous la conduite de **M. Paul Sartorius**. Le temps menaçant qui a caractérisé l'été de 1912 réduisit le nombre des participants à la portion congrue de trois (MM. Guyot, Larderaz, et le rapporteur) ; mais malgré les pronostics défavorables, tous eurent lieu de se louer de leurs efforts persévérants. — Nous extrayons du rapport de M. Sartorius, inséré *in extenso* dans le cahier des procès-verbaux, les passages suivants :

« ... Ainsi, sûrs du beau temps, nous gravissons le sentier de la Touvière, traversant de plantureuses prairies prêtes à être fauchées et où se dessinent de grandes taches bleues de *Salvia pratensis*. Le long du chemin foisonnent les *Astrantia major*, *Viola mirabilis*, *Cornus sanguinea*, *Melittis melissophyllum*, *Melica uniflora* et *Vincetoxicum officinale*.

Après 20 minutes de marche, nous atteignons le petit vallon qui conduit aux Egras, et observons à un tournant du chemin une zone de *Hippophaë rhamnoides* abritant des *Ophrys muscifera* et *arachnites*, avec *Arctostaphylos Uva Ursi*. Un petit torrent a charrié sur ses berges quelques pieds de *Primula farinosa* en une station abysalle intéressante (800 m.)

Engagés dans ce charmant et frais vallon, nous traversons le ruisseau sur un pont rustique pour arriver à la Touvière (850 m.), puis aux quelques maisons des Clos. La vallée se resserre toujours davantage et abrite une splendide forêt où domine *Fagus silvatica*. Nous y trouvons aussi aux bords du chemin :

Anemone hepatica.
Erinus alpinus.
Pteris aquilina.
Platanthera bifolia.
Cephalanthera grandiflora.
Genista sagittalis.
Sanicula Europœa.
Centaurea montana.
Rhamnus alpina.
Saponaria ocymoides.

Sur les derniers contreforts du Crêt-Rôti, nous abordons un site rocailleux appelé *Les Egras* — ce qui signifie en patois de la contrée « les gradins ». — En effet nous gravissons ces rochers par des marches taillées dans le calcaire.

Au bas de ces rochers, un terrain assez mouvant héberge quelques bonnes plantes :

Paradisia Liliastrum. *Asplenium Halleri.*
Arabis alpina var. *pyramidalis.* *Globularia cordifolia.*
Laserpitium Siler. *Helianthemum canum.*
Laserpitium latifolium. *Teucrium montanum.*
Saxifraga Aizoon.

Ces masses rocheuses, qui ferment en quelque sorte le fond de cette vallée en cirque, sont citées pour abriter le fameux et majestueux *Lilium croceum*. Mais nos recherches dirigées en tous sens furent sans résultats. Probablement que c'était encore trop tôt malgré l'avancement de l'année

Passablement déçus d'avoir manqué cette jolie Liliacée qui devait constituer la plante de résistance de cette journée, nous franchissons le charmant petit pont du Scex, suspendu sur des parois rocheuses toutes piquées de *Primula auricula* aux corolles d'or fin. En outre, nous y constatons la présence des *Valeriana tripteris* et *Lonicera alpigena*. Sitôt le pont passé, changement complet de décor : la sylve humide d'*Abies excelsa* fait contraste avec les rochers grillés à *Lilium croceum*.

Dans les anfractuosités des rochers du sous bois se cachent *Viola biflora*, puis *Ranunculus nemorosus* et une plante rare pour la flore de Savoie, l'*Aposeris fœtida*, qui d'ailleurs en Suisse n'offre guère de stations que dans la partie occidentale des Alpes. Chemin faisant nous notons encore :

Alchemilla alpina. *Chrysosplenium alternifolium.*
Bellidiastrum Michelii. *Saxifraga rotundifolia.*
Aspidium Lonchitis.

Cette forêt encercle presque entièrement la tourbière de Sommans (1400 m.) où nous débouchons en notant la présence des *Soldanella alpina* et *Crocus vernus*

La tourbière évoque chez qui la contemple quelque chose de triste, de lugubre même, caractère que nous avons toujours retrouvé dans les tourbières du Jura. La végétation rabougrie, aux teintes monotones, contribue sûrement à lui imprimer son cachet de relique glaciaire.

Dans une zone herbeuse très courte qui encercle toute la tourbière — zone que nous avons retrouvée dans beaucoup de tourbières du Jura — abondaient :

Primula farinosa. *Carex glauca.*
Menyanthes trifoliata. *Carex pulicaris.*

Dans la tourbière proprement dite :

Homogyne alpina. *Viola palustris.*
Calluna vulgaris. *Vaccinium myrtillus.*
Andromeda polifolia. *Vaccinium Vitis Idæa.*
Scirpus cæspitosus. *Ranunculus alpestris.*
Pinus montana. *Pinguicula vulgaris.*
Valeriana dioica. *Pinguicula alpina.*
Salix repens. *Plantago alpina*
Sphagnum sp. nonnul.

Nous étions occupés à déterminer quelques matériaux récoltés, lorsque nous entendons des appels provenant de la forêt d'où nous venions de déboucher : c'était M. Larderaz qui, repentant, s'était mis en route depuis Genève le matin même.

Ainsi augmentée, notre petite colonne arrive aux chalets de Sommans (1443 m.) qui sont absolument noyés dans les champs blancs de *Ranunculus aconitifolius*. De l'autre côté, vers la forêt, nous découvrons de superbes touffes de *Viola calcarata*.

Munis de vagues indications, nous nous dirigeons vers le Haut-Fleuri (1942 m.). Après une forte grimpée dans une forêt encombrée d'arbres abattus, nous notons encore *Polygala Chamæbuxus* et *Globularia nudicaulis*, et faisons une halte pour calmer les estomacs qui, aiguisés par l'air pur et tonique, crient famine.

Ainsi réconfortés, nous atteignons un couloir neigeux, très rapide, et arrivons dans la zone limitrophe de la végétation arbustive marquée par des aulnes verts. Près de la neige fondante fleurissent abondamment les

Soldanella alpina. *Primula auricula.*
Anemone alpina. *Bartsia alpina.*
Crocus vernus.

et par place quelques petites traînées blanches d'un Myxomycète du genre *Chondrioderma*. Nous remarquons aussi les bourgeons vigoureux du *Rhododendron ferrugineum*.

Après une montée assez rapide, nous arrivons sur l'arête séparant la Pointe du Velar (1981 m.) de celle du Haut-Fleuri. Un coup-d'œil imprévu nous révèle tout le plateau mouvementé du Praz-de-Lys, circonscrit par les Alpes lémaniennes dominées au loin par la chaîne imposante du Mont-Blanc. A nos pieds le charmant petit lac de Roy (1621 m.) reflète cette scène dans ses eaux verdâtres.

Pendant la halte, nous constatons la présence d'*Arnica montana* en rosettes; puis nous débouchons sur l'arête du Haut-Fleuri (1942 m.) où nous accueille une bise violente et froide. Nous récoltons là :

Sieversia montana. *Lathyrus luteus.*
Linum alpinum. *Ranunculus Thora.*
Anemone narcissiflora. *Pedicularis tuberosa.*
Senecio Doron cum.

et agrippés dans les anfractuosités des rochers : *Rhamnus pumila*, *Saxifraga oppositifolia*, *Lilium Martagon*.

Le temps se couvre; aussi décidons-nous de prendre le chemin du retour, par des pentes très rapides, dans la direction de Matringes.

En retrouvant le sentier de la Pointe de Marcelly, nous voyons en abondance *Crepis aurea* — Puis les averses commençant à tomber sur le Môle, nous accélérons cette descente rapide et fatigante, si bien que nous eûmes juste le temps de sauter dans une auberge à Matringes pour nous abriter des cataractes dont le ciel nous gratifiait selon ses bonnes habitudes.

Retour à Genève à minuit.

En résumé belle et bonne course, offrant les diverses formations suivantes :

1° Zone des cultures et vergers jusqu'à 600 m., au-dessus de Mieussy et Matringes.

2° Zone silvatique à *Fagus sylvatica*. La Tonvière (600 à 1000 m.).

3° Zone du sapin : Scex, Les Moudles avec formation spéciale : la tourbière de Sommans (1450 m.).

4° Zone subalpine : Haut-Fleuri (1942 m.). »

NOTES MYCOLOGIQUES. — Durant l'année courante, **M. le Prof. Ch.-Ed. Martin** a continué l'exploration mycologique des environs de Genève et de diverses contrées du canton du Vaud. Au point de vue des unités de notre flore mycologique, il a eu le plaisir de rencontrer plusieurs espèces rares qui lui avaient échappé jusqu'alors et même, à Richelien, un Myxomycète nouveau pour la flore suisse (le *Chondrio-*

derma Trevelyani Rost). Bien que les espèces communes aient été d'une précocité exceptionnelle, leur développement s'est subitement arrêté avec les bises froides du commencement de septembre, si bien qu'une herborisation mycologique entreprise dans nos environs comme la Société botanique avait coutume de le faire à pareille époque, serait vouée à un insuccès certain. — Après avoir fait ressortir la très remarquable richesse de la flore mycologique de Jorat aux environs de Lausanne, et signalé plusieurs champignons rares rencontrés pour la première fois, entre autres, dans les bois de Richelien près Versoix (Genève), les *Cortinarius elatior, Psalliota hematosperma* (sur une souche), *Humaria Chateri ;* dans le Jorat, *Cordyceps ophioglossoides* parasite sur un *Elaphomyces, Collybia maculata, Tricholoma bufonium, Coryne urnatis ;* au Chalet-à-Gobet, une forme cespiteuse et connée de *Clitocybe dealbata* rappelant beaucoup *Clitocybe Augeana* des meules de champignonnières; dans le Jura, entre Vallorbe et Longeville, la var. *amplissima* de *Peziza echinospora,* et l'espèce elle-même aux Voirons et dans le Jura gessien, espèce et variété ne figurant ni dans les *Discomycètes* de Gillet ni dans l'*Euchiridion fungorum* de Quélet; dans le Jura sur Thoiry : *Pyronema omphalodis ;* aux rochers de Léchaux, vers 1200 m. : *Otidea auricula ;* entre Gland et Bursinel : *Amanita reticula,* etc. — M. Martin fait circuler un beau choix d'aquarelles accompagnées de dessins analytiques exécutés, avec une habileté supérieure, au fur et à mesure des récoltes.

A la suite de cette communication, **M. Penard,** récemment revenu de Russie, observe que dans ce dernier pays les herborisations mycologiques n'ont également donné que de très pauvres résultats, mais cela pour une cause vraisemblablement opposée à celle que M. Martin signale pour nos contrées, puisqu'en Russie, l'été de 1912 fut exceptionnellement sec et chaud. — **M. le Professeur Chodat,** à l'appui de l'une des observations de M. Martin, présente une préparation dans l'alcool de *Cordyceps ophioglossoides* sur un *Elaphomyces* : M. Martin, au moment de la récolte, prenant le champignon pour *Mitrula viridis* (Pers.) Karsten, récolté auparavant dans la même région, n'avait pas recherché l'*Elaphomices.*

OBSERVATIONS SUR QUELQUES DIATOMÉES LACUSTRES. — Au cours de différentes recherches dans les parages de la Pointe-à-la-Bise (lac de Genève), **M. le Dr Eugène Penard** a observé à plusieurs reprises que certaines Diatomées allongées, appartenant notamment aux genres *Navicula* et *Cymatopleura,* se soudent l'une à l'autre par leurs extrémités, simulant ainsi une véritable conjugaison dont il détaille les différents aspect par des dessins à la planche noire. Un examen attentif a toutefois conduit M. Penard à renoncer à la supposition d'un acte physiologique pour expliquer ce phénomène, et donne à l'appui de cette conclusion diverses raison qui sont développées dans le mémoire spécial de la page 248.

M. Viret observe qu'un phénomène analogue est constant chez certaines Desmidiacées telles que les *Closterium,* qui se fixent par la pointe en plusieurs étages ; en reconnaissant ce fait, M. Penard estime que l'analogie n'est qu'apparente et que les deux cas, à son sens, ne sauraient être identifiés.

LICHENS ÉPIPHYLLES SUR LES BUIS DE LA FORÊT DE COUDRÉE (LAC LEMAN). — S'il est vrai que dans notre flore les Lichens épiphylles sont très rares et n'ont guère été observés que sur les buis du Jura français et des environs de Paris, ces végétaux, de même, n'ont été rencontrés qu'une seule fois sur les feuilles de buis au Caucase; toutefois leurs affinités épiphylles sont l'une des caractéristiques du climat tropical. Au cours d'une herborisation aux bois de Coudrée (bords du lac de Genève, Hte-Savoie), **M. le Professeur Chodat** a eu la surprise de trouver, sur les feuilles de *Buxus sempervirens* qui constituent la merveilleuse haute futaie de cette station, non seulement les deux lichens signalés comme les seuls cas exceptionnels de la flore lichénologique épiphylle d'Europe, mais encore un représentant du genre *Strigula* qui jusqu'à présent ne figurait que dans les flores exotiques tropicales. L'espèce n'a pas encore été identifiée avec un type connu, et a reçu provisoirement le nom de *Strigula Buxi*; les recherches qui se poursuivent à son sujet seront consignées dans un mémoire spécial à publier prochainement.

REMARQUES SUR LES FRUITS DU *TORREYA*. — En présentant une belle série de fruits mûrs de *Torreya nucifera* provenant de son parc, **M. H. Romieux** fait observer que l'arbre qui les a produits étant à sa connaissance l'unique exemplaire connu des campagnes avoisinantes, il est difficile d'expliquer le développement de ces fruits sans la présence d'un pied mâle aux environs, le genre *Torreya* étant dioïque; peut-être les semences présentées, apparues cette année pour la première fois sur l'arbre en question, se montreront-elles inaptes à la germination dans les expériences que M. Romieux se propose d'entreprendre à ce sujet?

M. Beauverd fait savoir que l'unique pied de *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. cultivé au parc de la Pierrière (Chambésy), également femelle, porte des fruits depuis de nombreuses années et que les semences germent parfaitement, bien qu'à sa connaissance aucun pied mâle de la même espèce ait été signalé aux alentours; d'autre part, les *Torreya californica, grandis* et *taxifolia* cultivés dans le même parc, où ils ont été introduits par Edm. Boissier, n'ont jamais fleuri à sa connaissance; le cas sur lequel M. Romieux vient d'attirer l'attention mérite d'être suivi attentivement. — **M. Viret** signale également le fait que, dans sa propriété, un *Torreya* qui n'a pas subsisté a végété plusieurs années sans qu'il ait été possible d'en déterminer l'espèce; il n'avait donné qu'une seule fois quelques fruits analogues à ceux présentés par M. Romieux.

A PROPOS DE LA FLORULE DE LA CROIX-JEAN-JACQUES (AIN). — D'accord avec le rapport très exact présenté sur cette excursion par M. Vullioty, **M. H. Romieux** désire rectifier deux erreurs étrangères à ce rapport, mais lui faisant suite à la page 163 du précédent *Bulletin*. Tout d'abord, s'il est exact que l'altitude de la Grange Jean-Jacques n'est qu'à 1.042 m., les excursionnistes ont exploré avec succès des régions situées entre 1.150 à 1.200 m.; en outre, loin d'appartenir à la formation des buxaies comme c'en est plus ou moins le cas au Vuache, les *Erythronium dens canis* et *Narcissus pseudo-Narcissus* se présentent là comme espèces des prairies subalpines ou même, assez fréquem-

ment, comme plantes de sous-bois dans les sapinières. Ce qui mérite d'attirer l'attention sur cette station, c'est l'immense quantité de ces deux plantes mélangées à d'autres belles espèces subalpines, et leur floraison relativement tardive jointe à un faciès montagnard très distinct de celui des stations planitiaires de nos environs. Si l'on ajoute la possibilité de trouver des hybrides entre les *Narcissus pseudo-Narcissus* et *N. radiatus*, excessivement répandus dans les prairies de l'étage supérieur de cette chaîne, l'on peut se rendre compte de l'intérêt qu'il y aurait à visiter de nouveau cette localité à une date un peu plus tardive que celle de la précédente excursion.

M. le Président prend acte des renseignements obligeants fournis par notre collègue, en émettant le vœu qu'ils soient mis à profit par la future commission des herborisations.

UN NOUVEAU *CASSIA* BRÉSILIEN. — Par l'intermédiaire du secrétariat, notre collègue **M. le Professeur Léonidas Damazio** présente de beaux échantillons de *Cassia Itaculumiensis* Damazio spec. nov., voisine du *Cassia Andromedea* Martius dont il diffère par des caractères saillants tirés de la pubescence foliaire, de celle du fruit et de la forme des corolles (voir note illustrée, p. 250).

NOUVELLES CONTRIBUTIONS A LA FLORE DU BASSIN DU RHONE. — Malgré la saison défavorable, **M. Beauverd** a repris avec succès l'exploration de diverses stations négligées appartenant tant au territoire suisse qu'au territoire français du bassin du Rhône. Du premier de ces pays, il présente les échantillons des nouvelles plantes suivantes : un hybride inédit des *Anemone montana* Hoppe × *A. vernalis* L., pour lequel il propose le binôme de × *A. Claræ* Beauverd (en l'honneur de sa fillette qui a signalé le premier échantillon de cette anémone nouvelle); 2° une race inédite, presque acaule, du *Carduus defloratus* L., très abondante sur les pentes rocailleuses de l'Ochsenhorn, dans le massif des Fletschhörner, Simplon (*C. defloratus* var. nov. *Sempronianus* Beauverd) ; deux races nouvelles du genre *Melampyrum*, singularisées par des caractères inédits (*M. pratense* var. nov. *vallesiacum* et *M. silvaticum* var. nov. *tricolor*); 4° un hybride inédit des *Centaurea nervosa* × *C. Scabiosa* (= × *C. Crucheti* Beauverd et Besse, dédié à M. Denis Cruchet, l'auteur estimé de nombreux travaux cryptogamiques); 5° une variété, inédite pour la flore du Valais, du *Crupina vulgaris* remarquable par la structure de ses achènes et la brièveté de son pappus deux fois plus court que chez la forme typique ; 6° une variation, prenant l'allure d'un caractère constant, affectant les *Linnæa borealis* de la vallée de Viège, dont les rameaux florifères sont fréquemment géminés; 7° une variété nouvelle du *Knautia pratensis* Coult. (var. *vallesiaca* Beauverd), remarquable par son port rigide et ses caractères carpologiques. — Outre de nouvelles remarques sur le genre *Dispermotheca*, le territoire français a fourni plusieurs plantes nouvelles pour la flore de Savoie (entre autres le *Cirsium palustre* × *spinosissimum*, inconnu jusqu'alors en France), ainsi que des races inédites se rattachant aux *Melampyrum nemorosum*, *M. pratense* et *M. silvaticum*. En revanche, s'il y a lieu de signaler un nouvel hybride inédit (entre les *Arabis alpina* × *hirsuta*) récolté dans la vallée du Reposoir, il convient de rattacher à l'*Asplenium Adiantum-nigrum*, à titre de

curieux *Iusus,* la fougère d'Ugine décrite et illustrée sous le nom de × *Asplenium paradoxum* dans le précédent volume du *Bulletin*, III : 297 (novembre 1911). La description de ces nouveautés fera l'objet d'un mémoire spécial accompagné de vignettes.

Séance levée à 10 1/4 ; quinze assistants : MM. Viret, Lendner, Beauverd, Boubier, Chodat, Guyot, Langlait, Martin, Mégevand, Minod, Penard, Romieux, Sartorius, Schmidely et Vulliéty.

Le Secrétaire-rédacteur :

G. Beauverd.

PHÉNOMÈNE DE PSEUDO-CONJUGAISON

OBSERVÉ CHEZ QUELQUES DIATOMÉES LACUSTRES

PAR

le Dr Eug. PENARD

(*Communiqué en séance du 14 octobre 1912*).

Il arrive quelquefois que certaines diatomées allongées, venant à se rencontrer, se soudent l'une à l'autre par leurs extrémités, simulant ainsi une véritable conjugaison. C'est dans les espèces suivantes : *Navicula viridis, Cymatopleura solea, Cymatopleura elliptica* (déterminations dues à M. Lagier) que j'ai observé le fait, et cela à plusieurs reprises, dans ces dernières années, et toujours dans le lac, à la Pointe-à-la-Bise.

A première vue, il semble qu'il y ait là un acte physiologique, une sorte de conjugaison ; mais il n'en est rien. On ne peut pas non plus supposer que nous ayons affaire à des individus préalablement réunis en chaîne dans une gélatine commune, car :

1° Ces chaînes sont inconnues dans ces espèces;

2° Des deux individus liés, l'un est généralement plus petit que l'autre, comme s'il s'agissait d'une rencontre fortuite entre individus quelconques ;

3° Au lieu de deux individus, on en trouve assez fréquemment trois, faisant entre eux des angles respectifs de 120 degrés (ou à peu près) et réunissant leurs pointes en un centre commun. Ce dernier fait exclut également la supposition d'une division.

L'acte lui-même de la soudure n'a pas pu être observé, bien que je l'aie vu plusieurs fois sur le point de se produire ; mais il semble en tout cas qu'il n'y ait là qu'une réunion fortuite : quand deux diatomées se rencontrent, l'une glisse, par sa pointe, le long de l'autre, puis arrivant à l'une des extrémités (l'extrémité postérieure de la diatomée supposée en marche), y trouve un petit amas de colle mucilagineuse, mélange son propre mucilage à celui de l'individu rencontré, et ne peut plus se dégager.

Quelquefois, sur des préparations, l'on voit fort bien le bourrelet mucilagineux qui réunit les deux individus.

Dans les triades d'individus, il y en a toujours un, le dernier arrivé, qui n'est pas tout à fait centré par sa pointe, comme si cette pointe avait trouvé la place prise, le bourrelet déjà durci. Ce troisième individu est également collé moins fort que les deux autres, et se détache presque toujours quand on veut préparer une triade au baume du Canada.

Coloré au carmin, le noyau ne montre absolument rien de particulier.

Bien qu'il n'y ait très probablement aucune autre signification à rattacher à ces phénomènes que celle d'un rapprochement fortuit et sans importance pour la suite, il faut cependant mentionner ce fait particulier, que ces pseudo-conjugaisons ne se produisent qu'entre individus de la même espèce ; on serait presque tenté de croire que les mucilages de deux espèces distinctes ne sont pas suffisamment « mélangeables » pour qu'il se produise un bourrelet de soudure.

UN NOUVEAU CASSIA DE L'ITACULUMI

(BRÉSIL)

PAR

Leonidas DAMAZIO

(Présenté en séance du 14 octobre 1912)

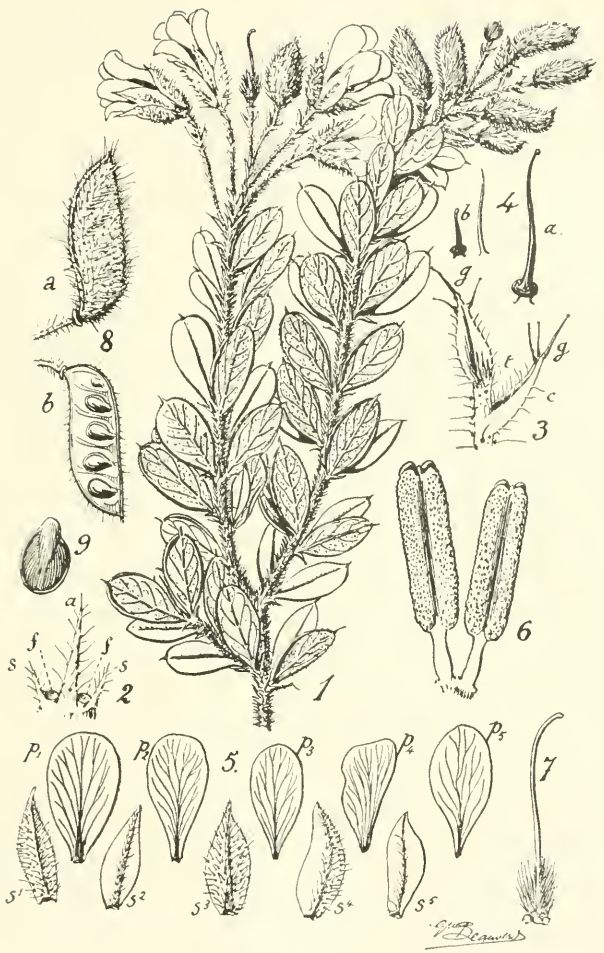
Cassia itaculumiensis Damazio, sp. nov. e sect. *Absus* ser. *Unijugæ* Benth.; typus in herb. Damazio et in herb. Barbey-Boissier: cf. fig. p. 251.

Frutex parvus ramosissimus, **ramulis** dense foliatis, internodiis brevibus (4-10 mm.) pube longa nigra rigida apice glandulosa basi perspicue tuberculata vestitis. **Foliola** (superficie ± 25 × 12 mm.) parum inæquilatera, subcoriacea, obovata, apice obtusa vel retuso-mucronata, basi vix attenuata, 4-7-nervia, e costa majore pennivenia, superne nitido-glaberrima, inferne albo-subcanescentia et pilis sparsis nigris basi tuberculatis scabra, margine subrevoluta, petiolo communi ad tuberculum vix prominulum reductum, in caule sessilia. **Stipulæ** aciculares, glanduloso-ciliatæ, seta petiolari intermedia post folia delapsa diu persistente prædita. **Flores** pedunculati in racemum terminalem subcorymbosum supra folia ultima dispositi. **Bracteæ** ovato-lanceolatæ, aristato-acuminatæ, albo-ciliatæ pilisque nigris glanduliferopunctatæ; **bracteolæ** cucullato-aristatæ, duæ versus ad apicem pedicelli insertæ. **Pedicelli** ± 15 mm. longi, setis longis patentibus nigris conspersi. **Sepala** inæquilatera (superficie ± 11 × 2 1/2 mm.) acute acuminata, fusco-flava, altera undique, altera tantum pro parte setis nigris glanduliferis tuberculatisque vestita. **Petala** inæqualia (superficie ± 11-15 × 5 mm.) glabra, flava, in unguem contracta. **Antheræ** subæquales : 5 majores ± 3 1/2 mm.; 5 minores ± 3 1/4 mm. longæ. **Ovarium** ± 9 mm. longum, longe, fusco-villosissimum. **Stylus** glaber, ± 8 mm. longus, **stigmate** vix subcapitato. **Legumen** (± 26 mm. long. × 8 mm. lat.) plano-compressum, apiculatum, pilis nigris longis glanduloso-tuberculatis hispidissimum. **Semina** suborbiculata (superficie ± 4 1/2 × 4 mm.), compressa, fusco-nigra, nitida.

Habitat in campis altis ad planitiem Itaculumi, prov. Minas-Geraës, Brasiliæ. — Leg. L. Damazio mense maj. anno 1907, exsicc. N° 1948.

Voisine du *Cassia Andromedea* Martius in Flora Bras. XV, 2 : 136, notre nouvelle espèce en diffère non seulement par sa taille plus réduite et les moindres dimensions de ses pétales par rapport aux sépales, mais surtout par les caractères tirés de la pubescence du calice, du fruit et de la face inférieure des feuilles; la villosité beaucoup plus longue de ses tiges; la face supérieure de ses feuilles entièrement glabre sauf de petits cils noirs et épars insérés le long de la nervure médiane; enfin par le système de la nervation foliaire, plus complexe et à nervures latérales primaires beaucoup plus nombreuses.

Ouro Preto (Minas-Geraës, Brésil), 23 septembre 1912.



CASSIA ITACULUMIENSIS Damazio. **1** : Port de la plante légèrement réduit (sauf l'inflorescence); **2** : armature foliaire, présentant l'arête terminale en *a*, les stipules en *s* et la cicatrice des 2 folioles en *f* (grossi 6 fois); **3** : bractéoles, présentant des cils hyalins en *c*, des poils blancs intérieurs napiformes en *t* et des poils noirs à base tuberculée et sommet glanduleux en *g* (grossi 10 fois); **4** : pubescence comportant pour les tiges, pédicelles, sépales et légumes des soies noires à base tuberculée et à sommet glanduleux (en *a*); et pour la face inférieure des feuilles et des bractées, des poils blancs entremêlés de courtes soies noires tuberculées et glanduleuses (en *b*; grossi 12 fois); **5** : analyse de l'enveloppe florale, présentant dans l'ordre de succession les sépales en *s* et les pétales en *p* (grossi 1 ½); **6** : étamines en 2 séries inégales (grossi 9 fois); **7** : gynécée (grossi 2 ½ fois); **8** : légumes, extérieur en *a*, intérieur en *b* (un peu réduit); **9** : semence (grossi 2 fois)

Jean-Marie-Antoine-Gustave-Henri de BOISSIEU

(1871 † 1912)

Notice nécrologique par Gustave BEAUVERD

A la date du 12 juin 1912, un entrefilet de la presse nous apprenait qu'après des recherches restées longtemps vaines, une équipe de sauveteurs avait retrouvé, la veille, le corps du Comte de Boissieu au pied des grandes parois d'Hostiaz, qui dominent de plus de 200 m. les talus boisés du versant septentrional de la profonde cluse de Tenay, dans le département de l'Ain.

Les amis de la victime, nombreux à Genève où il avait noué de solides relations scientifiques dès le courant d'août 1896, furent vivement émus à la lecture de cette triste nouvelle, qui du même coup leur apprenait que le distingué botaniste était mort au cours d'une herborisation entreprise le 23 mai 1912 depuis le château de Varambon, son domicile d'été; cette herborisation, fort vraisemblablement, était destinée à documenter la « Flore du département de l'Ain » que préparait depuis quelque temps le comte Henri de Boissieu.

Laissant à d'autres plumes autorisées le soin de retracer en détail la carrière scientifique de notre regretté confrère, nous nous bornerons à rappeler que ce fut à partir de l'impression de deux notes intitulées : « Contribution à la connaissance du littoral saharien » et « Etude sur la flore du Cap-Blanc » publiées à Paris en 1890 qu'il fut mis en rapport avec l'Herbier Boissier tout d'abord, puis les autres institutions botaniques de notre ville; ensuite, il participa aux travaux de l'*Association internationale des Botanistes*, dont la première session tenue à Genève au mois d'août 1901 posa les bases d'une féconde activité entre botanistes de toutes nations; en 1911, il fut reçu membre actif de la *Société botanique de Genève*, et attirait l'attention de ses nouveaux collègues sur la florule du Pays de Gex dont les nombreux recoins inexplorés pouvaient apporter quelque éclaircissement sur la dispersion de plusieurs espèces rares de la flore du département de l'Ain. — En bon confrère herborisant, il venait en outre d'engager les floristes de Genève à inscrire l'herborisation de Pont-d'Ain sur leur programme, et avait pris toutes les dispositions pour les conduire personnellement sur les lieux au commencement de juillet...

Elève de Franchet qui, avec la maîtrise que l'on sait, mettait en valeur les collections orientales du Muséum de Paris, le Comte de Boissieu se distingua tout d'abord dans l'étude de plusieurs genres critiques de la flore d'Extrême-Orient, plus spécialement de la Chine, du Japon et de la Corée; ses travaux sur les Saxifragées, les Ericacées, les Légumineuses, les Crucifères, les Renonculacées, les Viola et les Ombellifères de ces contrées furent publiés tour à tour à Paris, à Genève, puis au Mans, en même temps que paraissaient les notes du même auteur sur des plantes adventices des environs de Pont-d'Ain ou de quelques autres stations françaises. Plus récemment, il entreprit l'exécution du projet, depuis longtemps caressé, de coordonner tous les documents existant sur la flore de son département, et de les compléter par des recherches personnelles qui auraient permis de présenter aux botanistes un tableau complet de la végétation vasculaire du bassin de l'Ain prolongé jusqu'aux rives suisses du Rhône et du Léman voisines du Pays de Gex. Mis dès le début au courant de ce projet, l'auteur de ces lignes est bien placé pour certifier du zèle et de la conscience que le regretté défunt consacrait à ce travail : avant de bâtir, il s'agissait de déblayer un terrain où des matériaux encombrants s'étaient accumulés depuis longtemps, et où la liste provisoire des « citoyens fictifs » — une métaphore usitée pour les plantes à rayer du futur catalogue — exigeait, pour être sérieusement établie, autant d'efforts, si ce n'est plus, que pour tout le reste de l'œuvre.

Hélas ! ces efforts sombrèrent dans l'inexorable catastrophe que nous déplorons tous; âgé de 41 ans seulement, le Comte Henri de Boissieu est mort au champ d'honneur, en pleine activité scientifique. Que sa famille et ses amis, dans ces douloureuses circonstances, daignent agréer l'expression réitérée de notre plus vive sympathie.

Chambésy, 12 octobre 1912.

Le Genre PIERRANTHUS

substitué au genre Delpya Pierre ex Bonati 1912 (non ex Radlkofer 1910)

PAR

G. BONATI

Dans un précédent fascicule de ce *Bulletin* (vol. IV : 238-239), j'ai décrit, sous le nom de *Delpya* et d'après le *nomen nudum* de *Delpya cochinchinensis* publié sans diagnose par Pierre dans ses illustrations de plantes de Cochinchine, un nouveau genre de Scrophulariacée ayant pour prototype mon *Vandellia capitata* publié dès 1908 dans le *Bulletin de la Société Botanique de France*.

En respectant la volonté de feu le Dr Pierre, je ne m'étais plus souvenu que le nom générique de *Delpya* avait été valablement publié dans les « Notulæ Systematicæ », du Muséum de Paris, pour une toute autre catégorie de plantes appartenant à la famille des Sapindacées. Tenant à rectifier sans retard mon erreur, je propose le nouveau nom de *Pierranthus*, en l'honneur du Dr Pierre, pour désigner la Scrophulariacée des monts Dinh (près Baria, Cochinchine), et en établis comme suit la synonymie :

PIERRANTHUS Bonati, gen. nov. Scrophulac. = **Delpya** Pierre ex Bonati in *Bull. Soc. bot. Genève* IV : 238 (1912), non Pierre ex Radlkofer in Notulæ Systematicæ I : 304 (1910).

Species unica : **Pierranthus capitatus** Bonati comb. nov. ; = *Delpya capitata* Bonati in *Bull. Soc. bot. Genève* IV : 239, cum ic (1912) *Vandellia capitata* Bonati in *Bull. Soc bot. France* LV : 514 (1908).

Je tiens à exprimer tous mes remerciements à M. le Professeur Radlkofer, de l'Université de Munich, qui m'a fort aimablement informé de mon omission ; et je saisis cette occasion pour rectifier un point erroné de ma précédente note : la figure de la page 239 du *Bull. Soc. bot. Genève* ne doit pas être attribuée directement au Dr Pierre, mais bien à son dessinateur Delpy, dont il tenait précisément à honorer la mémoire en lui dédiant le genre *Delpya*.

Étude sur la désagrégation de la cellulose

DANS LA

TERRE DE BRUYÈRE ET LA TOURBE

PAR

Wanda DASZEWSKA

Introduction

Les recherches que nous nous sommes proposé de faire se rapportent au processus de l'humification. Les décompositions des matières végétales mortes, qui se produisent dans le sol, sont provoquées tant par des microorganismes de toute espèce que par des réactions de nature purement chimique. Comme une masse considérable des matières végétales est composée de cellulose, les microorganismes qui désagrègent celle-ci jouent sans aucun doute un rôle important dans le processus de l'humification. Il existe deux modes de désagrégation de la cellulose dans la nature : une désagrégation complète et une désagrégation incomplète. La première aboutit à la formation des gaz : H_2, CO_2, CH_4, si la fermentation est anaérobie, et des gaz : CO_2, H_2O, si la fermentation est aérobie; la seconde donne un résidu de cellulose plus ou moins transformé.

La cellulose ne se trouve jamais à l'état pur dans la nature ; il faut supposer que, d'une part la cellulose est incomplètement désagrégée, et d'autre part, les substances qui l'accompagnent amènent à la formation des produits bruns de l'humus. Le problème de l'humification est très compliqué ; les questions que nous nous sommes posées étaient les suivantes : quels sont les microorganismes qui désagrègent la cellulose dans le sol? Les microorganismes désagrégeant la cellulose peuvent-ils aboutir à l'humification de celle-ci? — Nous avons entrepris dans cette direction une étude comparative des microorganismes qui se trouvent

dans les terres des bruyères et dans celles des tourbières, et de leur action sur la cellulose. Ce travail sera, nous l'espérons, une contribution à la solution du problème difficile de l'humification.

Composition de l'humus

Nos connaissances sur la composition de l'humus sont encore peu étendues. Berzelius[1] (1839) nomma les substances noires de l'humus insolubles dans l'eau, « humine » et « acide humique », remplaçant ainsi les anciens noms d'acide ulmique et d'ulmine. En 1854, Wolff[2] désigna l'humus comme une substance non définie, qui se trouve à chaque instant dans un autre stade de décomposition, et qui disparaît peu à peu du sol. Mülder[3] (1860) distingua dans l'humus brun : l'ulmine et l'acide ulmique ; et dans l'humus noir : l'humine et l'acide humique.

D'après lui, les premières se forment au commencement de l'humification, les deux autres vers la fin. D'après lui encore l'humine et l'acide humique forment par oxydation : l'acide crénique, incolore, et l'acide apocrénique, brun-jaunâtre. Les analyses de Mülder et Detmer[4] (1871) montrèrent que les substances de l'humus sont plus riches en carbone que les hydro-carbures et contiennent l'hydrogène et l'oxygène dans le même rapport que l'eau. Thaer et Rosenberg-Lipinski[5] (1868) divisèrent les substances humiques en quatre catégories :

1° Humus doux — de couleur brune, d'apparence pulvérulente, ne contenant pas d'acides libres et possédant un pouvoir très fort d'absorption de l'eau.

2° Humus brut — pauvre en sels de calcium.

3° Humus acide, contenant des acides libres.

4° Humus carbonisé se formant à l'abri de l'air, dans les tourbières.

La division des substances humiques d'Hoppe-Seyler[6] (1889), qui a été adoptée par Hermann, van Stähelin et Hofstetter, est la suivante :

1° Substances insolubles dans les alcalis et dans l'alcool : humine et ulmine.

[1] Berzelius, *Lehrb. der Chemie*. 3 Aufl., Bd. 8, 1839.
[2] Wolff, E., *Die naturgesch. Grundlangen des Ackerbaues*. 2 Aufl. Bd. I. 1854.
[3] Mülder, *Chemie der Ackerkrume*. Bd I, 1860.
[4] Mülder et Detmer, *Landw. Versuchstationen* Bd. XIV, 1871.
[5] Rosenberg Lipinski, *Der prakt. Ackerbau* Bd. I, 1868.
[6] Hoppe Seyler, *Zeitschr. für physiologische Chemie* Bd. 13, 1889.

2° Substances solubles dans les alcalis, précipitées par les acides minéraux : acide humique et acide ulmique.

3° Le précipité dont nous venons de parler, soluble dans l'alcool, forme : le phlobaphène et les acides hymétomélaniques.

Detmer constata qu'il existe une grande analogie entre l'ulmine et l'humine, de même qu'entre leurs acides; il proposa de qualifier simplement de « substances humiques » les corps qui ne se dissolvent pas dans les alcalis (humine et ulmine), et « acides humiques » — ceux qui s'y dissolvent et peuvent être précipités de ces solutions au moyen des forts acides minéraux. En outre Detmer, Will et Meyer[1] ont fait remarquer que pendant le processus de l'humification, la proportion de carbone augmente, en même temps que la teneur en oxygène et hydrogène diminue; et aussi que les substances humiques contiennent de l'azote. Sous quelle forme cet azote se présente-t-il? Voilà un point que l'on n'a pas encore établi avec certitude; mais Baumann suppose qu'il se trouve sous forme des corps amidogènes.

Baumann[2] (1909) émit l'idée que l'humus serait une agglomération colloïdale des acides (produits de décompositions végétales et animales) avec des substances organiques végétales, conservées en partie, grâce à leur très forte résistance contre la décomposition, sous forme de : pentosanes, graisses, cires, hémicelluloses, amides et résines. Cet ensemble présente des combinaisons multiples. Ce qu'on nomme généralement acide humique, obtenu en précipitant une solution alcaline de terre par un acide inorganique, ne se trouve pas, selon Baumann, sous cette forme dans le sol; c'est un produit de laboratoire. La composition de l'humus varie beaucoup, ce qui s'explique par les différentes conditions de formation. La teneur en azote est caractéristique pour les substances de l'humus, la plus petite quantité se trouvant dans les marécages, la plus grande dans les endroits secs. Schwarz[3] (1879) faisant l'analyse de l'humus de 22 marécages, trouva 0,94,-2,83 % d'azote, tandis que L'Hôte[4] (1890) trouva dans les terres des jardins de 4,75 % à 6,07 % d'azote. Les analyses de l'humus sylvestre faites par Koning[5] (1904) montrèrent que les acides

[1] *Archiv der Pharmacie* II. Bd. LXX.

[2] Baumann, M., *Mitt. d. k. bayr. Moorkulturanst.* Heft. 3, 1909.

[3] Schwarz, *Die landw. chem. Vers. Stat. in Wien ref. in Zentralbl. f. Agric. Chem.* Bd. 8.

[4] L'Hôte, *Journ. d'agric. prat.* II, 1890.

[5] Koning, *Archives néerland. des sc. nat. et exactes.* Série 2, vol. 9, 1904.

humiques fournis par l'extrait aqueux contiennent 3,36 % d'azote; ceux de l'extrait ammoniacal — 3,92 % et ceux de l'extrait par la potasse caustique 4,7 %.

Beijerinck[1] (1904) prétend que la cellulose ne rentre pas dans la composition des substances brunes de l'humus. Pour en donner la preuve il a placé de grands morceaux de papier à filtrer et des lambeaux de toile et de coton entre des plaques d'amiante blanche. Le tout fut enfoui, en automne, à diverses profondeurs dans une terre molle de jardin; à la fin de l'hiver, on ne retrouva de ces substances qu'un tissu de filaments mycéliens incolores, appliqués contre l'amiante restée blanche. Il est prouvé par là qu'il ne s'était pas formé d'humus, qu'on aurait reconnu à sa coloration brune. D'après Beijerinck, la subérine des épidermes des tissus corticaux, la lignose et les pentosanes du bois, sont les éléments les plus importants pour la formation de l'humus. Le bois, les tiges herbacées et les nervures foliaires sont attaqués par le groupe des champignons lignicoles, qui enlèvent la cellulose en abandonnant la lignose; plus tard, sous des influences d'ordre purement chimiques, la lignose se transforme en humus. La nature aromatique de la lignose explique la raison pour laquelle ce corps est difficilement assimilé par les microbes; en outre, la lignose est facilement attaquée par divers réactifs chimiques auxquels la cellulose résiste parfaitement; ces faits rendent admissible la manière de voir de Beijerinck. Roger et Vulquin[2] (1908) émirent la même idée sur la nature aromatique des substances humiques. En traitant l'humus des tourbières par les alcalis, ils ont obtenu l'acide protocatéchique, ce qui semble démontrer que le noyau en C_6 de la cellulose lignifiée subsiste dans la matière humique. Contrairement aux recherches de Beijerinck, Roger et Vulquin n'ont trouvé ni pentosanes ni hexosanes dans l'humus des tourbières.

D'après Aschan[3] (1908), les substances solubles de l'humus présentent les caractères des phénols polyvalents, et c'est par la présence des composés à structure cyclique qu'il s'explique la résistance des substances humiques. Aschan attribue une grande importance dans le processus de l'humification aux résines, cires et graisses.

[1] Beijerinck, *Archives néerl. des sc. nat. et exactes*. Série 2, 1904.
[2] Roger, L., et Vulquin, *Comptes rendus* Paris) 1908, pag 1404.
[3] Aschan, *Journ. für prakt. Chemie* (N F.) Bd. 77, 1908, p. 172.

Formation de l'humus

Franck[1] en 1888 émit l'un des premiers l'idée que l'humus des forêts est une masse vivante traversée par de nombreux champignons qui désagrègent les substances organiques dans toutes les directions. Höveler[2] (1892) envisagea de même les champignons comme les principaux facteurs du procès de l'humification. D'après Kostystcheff[3] (1891) la formation des substances brunes de l'humus provient non seulement de l'activité des microorganismes, mais elle est due encore à l'oxydation des composés aromatiques du carbone par l'oxygène de l'atmosphère. Les bactéries et les champignons contribuent à ce phénomène par la production d'une réaction alcaline.

Beijerinck[4] (1904) exprima l'opinion que la formation de l'humus fertile des champs et des bois est basée sur l'équilibre des oxydations et des réductions produites par les microorganismes. Si l'oxydation prédomine trop, l'humus peut disparaître ; mais, quand la réduction l'emporte, le sol perd sa fertilité par la formation de la tourbe. En outre, les matières dégradées par les microbes subissent encore des réactions de nature purement chimique.

Le même auteur[5] (1900) attribue dans le procès de l'humification un rôle important aux Actinomycètes, particulièrement au *Streptothrix chromogena*, qui forme, selon Beijerinck, la quinone, de la formule $C_6H_4O_2$, laquelle appartient, d'après la nomenclature de Schönbein, aux ozonides ou agents oxydants. La quinone avec le ferrisaccharure qui, chacun pris à part, n'ont aucune action sur la tyrosine, donnent ensemble avec celle-ci, dans une solution neutre, une coloration rouge, et dans une solution faiblement alcaline une couleur noire. La quinone et le ferrisaccharure présentent donc à ce point de vue la même propriété que le ferment oxydant, la tyrosinase. Beijerinck suppose que d'autres oxydations se font par la même voie, grâce à la quinone ; il considère le *Streptothrix chromogena* comme agent oxydant, agissant même à une certaine distance.

1 Frank, B., *Ber. der deutsch. botan. Gesellschaft* Bd. 6, 1888, pag. 263.
2 Höveler, W., *Jahrb. f. wissenschaft. Botanik* Bd. 24, 1892, p. 290.
3 Kostystcheff, *Ann. agron.* Bd. 17, 1891, p. 17.
4 Beijerinck, M., *Archives néerl.* (2) Progr. 1904, p. VIII.
5 Beijerinck, M., *Zentralblatt für Bakter.* B. VI, 1900, pag. 4.

D'après Koning[1] (1904), les *Streptothrix chromogena* ne joue pas un rôle efficace dans le procès de l'humification proprement dite; il ne l'a jamais trouvé dans l'humus foliaire; il est au contraire très fréquent dans le voisinage des racines *Quercus, Fagus, Calluna* et *Erica,* où il vit en saprophyte. Nos expériences confirment l'opinion de Koning; le *Streptothrix chromogena* n'exerce pas d'action désagrégeante sur la cellulose; son rôle est réduit à la production d'une substance oxydante, que nous supposons être la tyrosinase.

Koning fit l'étude des champignons isolés des feuilles mortes, et en particulier de *Trichoderma Koningii* Oud. et de *Cephalosporium Koningii* Oud. L'auteur les cultiva sur des feuilles de *Quercus* et *Fagus.* Les feuilles furent stérilisées avec un peu d'eau et inoculées de *Trichoderma Koningii* et *Cephalosporium Koningii.* Au bout de quelques semaines, les feuilles avaient disparu et le liquide contenait NH_3; additionné de potasse caustique et de NH_3, il devenait foncé comme les substances provenant de l'humus, ce qui ne se produisait guère sur les feuilles non inoculées. L'analyse microchimique des feuilles en voie de décomposition, faite par Koning, montra que les pectines et les celluloses disparaissent, ce qui est décelé par la réaction à l'hématoxyline[2] pour les pectines, et par la réaction du chlorure de zinc iodé pour la cellulose. La réaction sur le bois, au moyen de la phloroglucine, cesse également, bien que les vaisseaux et les parois cellulaires lignifiés soient encore parfaitement reconnaissables au microscope. L'auteur en conclut que ce que nous appellons du « bois » ne réagit pas comme tel sur la phloroglucine; mais que ce bois contient une certaine substance qui se perd par la décomposition et sert probablement de nourriture aux champignons, à moins qu'elle ne soit transformée par ces organismes. Koning inocula les cultures de cellulose, sous forme de papier à filtrer, par plusieurs champignons de l'humus : *Trichoderma Koningii, Penicillium humicola, Penicillium geophilum, Penicillium sylvaticum* et *Alternaria humicola ;* tous ces champignons se développèrent très bien. Le papier à filtrer était humecté d'eau et additionné de traces de nitrate d'NH_3; les champignons n'avaient donc à leur disposition aucune autre source de carbone que le papier; Koning suppose qu'ils secrètent de la cytase, appelée aussi cellulase, qui leur permet aussi d'utiliser la cellulose comme nourriture. Le liquide de cultures donne une réaction faible

[1] Koning, *Archives néerlandaises des sc. ex. et nat.*, sér. 2, vol. 9, 1904.

[2] Voir Koning : *Arch. néerl. des sc. ex. et nat.*, sér. 2, vol. 9, p. 40, 1904.

avec la liqueur de Fehling, ce qui l'amène à conclure, qu'il se forme du sucre comme produit intermédiaire. Koning prétend que les Hyphomycètes sont beaucoup plus importants pour le procès de l'humification que les Bactéries; et que, dans l'humus, la transformation des feuilles s'opère probablement sous l'influence de champignons spécifiques.

Désagrégation de la cellulose

La dégradation de la cellulose joue un rôle important dans le procès de l'humification; c'est pour cette raison que nous mentionnerons ici les travaux faits dans cette direction. L'étude de la fermentation de la cellulose fut abordée, au début, d'une façon indirecte. En 1850 Mitscherlich[1] observa que les membranes cellulosiques de la pomme de terre sont détruites après un séjour dans l'eau. Il attribua cette action aux vibrions qu'on trouve en grande quantité dans le sol. En 1865, Trécul[2] décrivit un bacille qu'il trouva dans les membranes végétales en macération. Ce bacille se colore en bleu par l'iode, il le nomma *Amylobacter*; mais il ne s'agissait pas d'une espèce pure.

En 1877-79, Van Tieghem[3] publia ses travaux sur la fermentation de la cellulose par l'Amylobacter. L'Amylobacter de Van Tieghem n'était naturellement pas une espèce pure. Dans les expériences sur l'Amylobacter, Van Tieghem se servit de tissus végétaux en macération, et nullement de cellulose typique. Le résultat de ses expériences montra que l'Amylobacter dissout les jeunes tissus; les parenchymes plus anciens, les tissus lignifiés et subérifiés s'opposent au contraire à l'action de l'Amylobacter. A partir de ce moment, on considéra l'Amylobacter de Van Tieghem comme «ferment de la cellulose», — sans préciser exactement quelle était la cellulose dont il s'agissait.

En 1875, Popoff[4] étudia la fermentation de la cellulose non pas en elle-même, mais comme partie d'autres fermentations. L'auteur supposa que cette fermentation se fait suivant la formule :

$$2\,C_6H_{10}O_5 = 5\,CO_2 + 5\,CH_4 + 2\,C$$

[1] Mitscherlich, *Monatsber. der Berl. Akad.*, 1850.
[2] Trécul, *Comptes rendus*, T. LXI, 1865; T. LXV, 1867.
[3] Van Tieghem, *Comptes rendus* (Paris), T. LXXXVIII et T. LXXXIX
[4] Popoff, *Arch. für die ges. Physiologie*. Bd. X, 1875.

et admit que la présence de l'hydrogène, que l'analyse des gaz démontra, était provoquée par la fermentation butyrique.

En 1880 apparut la série des travaux de Tappeiner[1] sur la dégradation de la cellulose dans les canaux digestifs des herbivores. Pour ses expériences, Tappeiner se servit de papier et de ouate dans une solution riche en matières protéiques ; la fermentation était provoquée par l'introduction d'un morceau du premier estomac des herbivores. La fermentation était énergique, avec formation d'acides et des gaz, et, suivant les conditions de l'expérience, il y avait : fermentation hydrogénée ou fermentation méthanique, ou même les deux ensemble ; dans ce dernier cas, c'était la fermentation méthanique qui prédominait.

L'étude de la fermentation méthanique de la cellulose fut reprise en 1886 par Hoppe-Seyler[2] au point de vue chimique. Hoppe-Seyler employa un flacon de 1101 cm^3, dans lequel il introduisit 25,773 gr. de papier à filtrer et 700 cm^3 d'eau ; le tout fut infecté par de la terre de marécage. Le flacon était fermé par un bouchon de caoutchouc, traversé d'un tube de verre plongeant dans un bain de mercure. Il fut laissé à la température ordinaire pendant quatre ans, et protégé contre la lumière par une enveloppe de papier noir. Le développement le plus fort des gaz se produisit pendant les deux premières années, et cessa presque à la fin de la quatrième année. Hoppe-Seyler fit 95 analyses des gaz et il obtint au total 3284 cm^3 de CO_2 et 2571 cm^3 de CH_4. Hoppe-Seyler ne trouva point d'acides, c'est pourquoi il conclut que les acides, observés par Van Tieghem et Tappeiner, ne pouvaient être que des produits intermédiaires. Selon Hoppe-Seyler, le mécanisme de la dégradation de la cellulose serait le suivant :

1re phase : Hydratation de la cellulose et formation d'une hexose :

$$C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$$

2me phase : Dislocation de cet hydrate de carbone en CH_4 et CO_2 et probablement, formation des produits intermédiaires :

$$C_6H_{12}O_6 = 3CO_2 + 3CH_4$$

Hoppe-Seyler n'étudia point cette fermentation au point de vue bactériologique, il indiqua cependant que la fermentation ne se produisait énergiquement que dans la solution renfermant des bactéries sous forme

[1] Tappeiner. *Ber. der deutsch. chem. Ges.* Bd. XV, 1882, et Bd. XVI, 1883.
[2] Hoppe-Seyler, *Zeitschr. für physiologische Chemie*, Bd. X, 1886.

de bâtonnets ou des globules, qui, comme grandeur, ne diffèrent pas de l'Amylobacter de Van Tieghem. En 1890, Van Senus[1] observa au microscope les changements dans l'ouate et les coupes des tissus végétaux, sous l'influence des microbes pris dans l'eau des marécages. Van Senus attribua à deux microbes cette action dissolvante sur la cellulose; en particulier à l'Amylobacter et à un bacille qu'il isola de l'estomac d'un lapin. D'après Van Senus, il n'existe pas de fermentation méthanique de la cellulose; selon lui, la cellulose serait dégradée en H_2, CO_2 et acide acétique; H_2 agirait sur l'acide acétique et le réduirait au stade aldéhyde et alcool — et enfin en hydrocarbure.

Omelianski fut le premier qui jeta la lumière sur le processus de la fermentation cellulosique. Le 4 novembre 1895 à la séance de l'Académie des Sciences de Paris, Omelianski[2] communique qu'il avait trouvé le bacille spécifique de la cellulose, et que l'Amylobacter de Van Tieghem en culture pure ne produit aucune action sur la cellulose. En 1902, Omelianski[3] publia l'ensemble de ses travaux sur la fermentation cellulosique. En premier lieu, il constata deux processus dans la fermentation de la cellulose: la fermentation hydrogénée et la fermentation méthanique. Comme matériel d'infection, il s'était servi des excréments de cheval et de terre de marais. Dans les deux cas il obtient des gaz : H et CH_4, en outre H_2S et CO_2. Pour isoler les bactéries spécifiques de la fermentation de la cellulose, Omelianski étudia la méthode de Winogradski, qui consiste à imaginer les conditions et le milieu qui sont les plus favorables au développement en grande quantité des microorganismes spécifiques, tous les autres périssent peu à peu. Omelianski se servit de flacons à long col; il les remplit de solution jusqu'au bouchon qui était traversé par un tube recourbé, et qui plongeait dans une même solution ou dans du mercure. La composition de la solution nutritive était la suivante :

Phosphate de potassium.....	1 gr.
Sulfate de Mg.....	0,5 »
Sulfate ou phosphate d'NH_3....	1 »
Trace de chlorure de sodium.	
Eau.....	1000 gr.

[1] Van Senus, *Bijdrage tot de Kennis der cellulose gisting*, Leiden 1890. *Koch's Jahresb.* 1890.

[2] Omelianski, *Comptes rendus* (Paris), 1895.

[3] Omelianski, *Ueber die Gärung der Zellulose. Centralbl. der Bakt.* Bd. VIII, p. 225.

Comme cellulose, il avait employé du papier à filtrer coupé en morceaux. Dans plusieurs flacons, les sels d'NH_3 furent remplacés par 0,5 % d'asparagine ou 0,1 % de peptone. La température des expériences fut maintenue à 34°-35° C., et pendant la durée de l'expérience il fallut continuellement ajouter de la craie pour que la fermentation ne s'arrêtât pas. Ceci s'explique par le fait que les acides formés pendant la fermentation doivent être neutralisés. La fermentation ne commença qu'au bout d'une semaine et quelquefois il fallut l'attendre plus d'un mois. Les premiers flacons furent infectés par la terre de la vase prise à l'embouchure de la petite Newska : les séries suivantes furent ensemencées par plusieurs gouttes de la solution du premier flacon. Le commencement de la fermentation fut marqué par l'apparition des bulles de gaz et la solution devint trouble, le papier subit des changements : quelquefois, de petites taches apparaissent, en produisant des trous plus ou moins grands ; d'autre fois, de petits pores se formaient sur le papier ; ou enfin toute la masse du papier devenait gélatineuse et se désagrégeait en fibres. La couleur du papier et de la solution devint jaune-brun.

L'expérience montra qu'on obtient toujours comme règle la fermentation méthanique ; mais en chauffant la première culture pendant 15 minutes à 75°C., on obtient la fermentation hydrogénée. Le changement de composition de la solution n'a pas d'influence sur la nature de la fermentation. La fermentation méthanique se développe au bout d'une semaine, tandis que la fermentation hydrogénée ne le fait qu'au bout de 3-4 semaines, en chauffant les cultures à 75° C. Omelianski est arrivé à séparer les deux fermentations.

Les bacilles de deux fermentations ne diffèrent presque pas morphologiquement : celui de la fermentation méthanique est plus petit. Ni l'un ni l'autre ne se colorent en bleu par l'iode. La quantité de cellulose désagrégée est la même pour les deux fermentations. En ajoutant de la solution fraîche pendant la durée de l'expérience, Omelianski est arrivé à désagréger 96,24 % de cellulose. Les produits ultimes de la fermentation hydrogénée étaient H_2, CO_2 et les acides : butyrique, acétique, valérianique et trace d'acide formique ; dans la fermentation méthanique, Omelianski trouva CH_4 et CO_2 et comme acides, surtout l'acide butyrique et l'acide acétique. La liqueur de Fehling ne donna pas de réaction avec la solution filtrée de cultures. Omelianski ne trouva non plus aucune trace d'alcool.

L'auteur admet que, dans la nature, il y a bien d'autres organismes

qui interviennent pour désagréger la cellulose; pourtant les bacilles qu'il a trouvés resteront toujours spécifiques pour cette fermentation.

Van Iterson[1] (1904) distingue quatre manières par lesquelles la désagrégation de la cellulose se passe :

1° par les bactéries anaérobies.
2° » » » dénitrifiantes.
3° » » » aérobies.
4° » » moisissures.

Les bactéries dénitrifiantes agissent en milieu anaérobie ou avec faible accès d'oxygène, bien qu'elles soient aérobies. Comme milieu de culture, Van Iterson se servit de la solution suivante :

Nitrate de potassium ..... 0,25 gr.
Phosphate de potassium ... 0,05 »
Eau..... 100 gr.
} papier à filtrer... 2 gr.

La culture fut infectée par du matériel en putréfaction. Le flacon, rempli jusqu'au col pour empêcher l'accès de l'air, fut maintenu à 35° C. Au bout de 12 jours, la fermentation fut très forte; en 15 jours les nitrates et les nitrites disparurent; Van Iterson décanta alors la solution et y ajouta une solution fraîche de la même composition que la précédente. L'action des bactéries devient de plus en plus forte; c'est ainsi que dans un volume de 500 cm³ de solution avec 36 gr. de nitrate de potassium, Van Iterson arriva à désagréger 8 gr. de cellulose en un mois. La quantité théorique de nitrate nécessaire est de 24 gr.; la quantité plus grande employée s'explique par la perte qu'on obtient en décantant le liquide.

Van Iterson suppose que les bactéries dénitrifiantes désagrègent la cellulose suivant la formule :

$$5\,C_6H_{10}O_5 + 24\,KNO_3 = 24\,KCO_3 + 12\,N_2 + 6\,CO_2 + 13\,H_2O$$
$$C_6H_{10}O_5 + 8\,KNO_2 = 4\,KHCO_3 + 2\,K_2CO_3 + 4\,N_2 + 3\,H_2O$$

Comme cellulose on peut employer, outre le papier à filtrer, l'ouate, le lin ou la toile; avec la tourbe et les copeaux de bois, la dénitrification ne marche pas. Pendant la dénitrification, on voit le papier à filtrer se couvrir des taches d'un jaune-orangé et peu à peu il se dégagrège en

[1] Van Iterson, *Die Zersetzung der Cellulose durch aerobe Mikroorganismen Centralbl für Bakter.* XI, Bd. 1904. N° 23.

fibrilles; il reste pourtant de petites fibrilles de cellulose non désagrégée. Van Iterson n'isola pas les bactéries dénitrifiantes en culture pure : il travailla avec un mélange de bacilles, spirilles, infusoires, monades et amibes. Dans le procès de dénitrification, la cellulose sert de source de carbone pour les bactéries; elle joue le même rôle dans le phénomène opposé de la dénitrification. D'après Van Iterson, le processus qui se produira dans le sol dépend, en premier lieu, de l'aération; les deux procès peuvent se passer dans deux particules de terre très voisines, et conduire tous deux à la disparition de la cellulose. Pour les microbes aérobies, Van Iterson employa la solution minérale suivante :

Chlorure d'NH$_3$	0,1	gr.
Phosphate de potassium	0,05	»
Papier	2	»
Craie	2	»
Eau	100	»

La température de l'expérience était de 28°-35° C. Comme matériel d'infection, il employa l'eau du fossé ou de marais; les spirilles se développèrent en premier lieu, puis des bacilles, microcoques et enfin des infusoires, amibes et champignons. Van Iterson ne réussit pas à isoler les bactéries agissant sur la cellulose. Dans une autre culture, infestée par de l'humus et des feuilles sèches, il obtint surtout un microcoque et le *Bacillus ferrugineus*, qui fut cultivé en culture pure. Le Bacillus ferrugineus se développe sur cellulose déjà au bout de trois jours; il est de couleur brune, très mobile et sécrète une gelée. L'auteur lui attribua un rôle important dans la désagrégation de la cellulose. Pour étudier les moisissures de l'humus, Van Iterson laissa ouverts pendant 24 heures au jardin des flacons avec le milieu de culture; on les infecta par de l'humus. En 12 heures, sur une surface de 275 cm^2 dans les flacons ouverts à l'air au jardin, il obtint 152 colonies de champignons; désagrégeant la cellulose; parmi ces champignons, il en trouva 35 espèces différentes.

La composition du milieu de culture était la suivante :

Nitrate d'NH$_4$	0,05	gr.
Phosphate de potassium	0,05	»
Papier	2	»
Eau	100	»

Les champignons étaient isolés en culture pure. L'action de certaines espèces était très forte ; au bout de six mois, la cellulose disparaissait complètement.

Parmi les plus forts désagrégeants, Van Iterson signala : *Mycogone purpuroides*, *Trichocladium asperum*, *Stenophyllum macrosporoideum*, *Chætomella horrida*, *Botrytis vulgaris* et *Epicoccus purpurascens*.

En 1905, à la séance de la Société Helvétique du 12 septembre, à Lucerne, Schellenberg[1] fit une communication sur la dissolution des celluloses par les champignons. Schellenberg prétend qu'aucun des champignons étudiés n'a la faculté de dissoudre la vraie cellulose ; cependant quelques-uns d'entre eux parviennent à décomposer plusieurs formes des hémicelluloses. La résistance des celluloses à l'action dissolvante des champignons n'est pas en rapport avec leur résistance aux acides : elle dépend plutôt, d'après Schellenberg, de la constitution moléculaire et notamment des conditions d'isomérie. Schellenberg signala une spécificité de certains champignons pour certaines formes d'hémicellulose. Le champignon dissout l'hémicellulose donnée, en sécrétant un ferment spécifique pour cette hémicellulose. Il est à regretter que Schellenberg ne donnât pas les noms des champignons étudiés et ne décrivît pas les expériences qui le conduisirent à ces intéressants résultats.

L'étude faite par d'autres auteurs montra que certains champignons sécrètent la cytase ; ainsi Kohnstamm[1] constata l'action désagrégeante du suc extrait du champignon *Merulius lacrymans* sur la cellulose. Went[2] (1901) trouva la cytase chez *Monila sitophila*. Ce champignon se développe très bien sur du papier à filtrer ; l'auteur ne trouvant pas trace de sucre dans les cultures sur cellulose, il en conclut que celui-ci se formant, le champignon le digère momentanément. Cette manière de voir était confirmée par le fait que dans la solution de culture ajoutée d'un peu de toluol, la réaction de Fehling apparaissait au bout de trois jours.

[1] Schellenberg, *Verhandl. der schw. naturforsch. Gesellsch.* 1906-88. *Jahresversaml.* in Luzern, pag. 48.

[1] Kohnstamm, *Beih. zum bot. Zentralbl.* Bd. 10, pag. 20. 1901.

[2] Went. *Centralbl. für Bakt.* Bd. 7, pag. 544. 1901.

Odeur du sol

Berthelot et André[1] attribuèrent l'odeur du sol à un corps aromatique neutre se volatilisant avec la vapeur d'eau. Ils pensèrent que cette substance n'est ni un alcali, ni un acide, ni un aldéhyde. En solution concentrée, elle se laisse précipiter par le carbonate de potassium avec formation d'un anneau résineux.

Par contre, Rullmann[2] (1896) et Heinze[3] (1910) prétendent que *Cladothrix odorifera*, cultivé dans du bouillon ou dans l'urine, peut répandre la même odeur caractéristique; de son côté Beijerinck[4] (1904) a mis cette odeur en rapport avec la présence du *Streptothrix chromogena*. Koning[5] (1904) constata que *Trichoderma Koningii* prend une part importante à la production de l'odeur du sol; dès que le mycélium est fortement développé, l'odeur se fait sentir, surtout en agitant le ballon où en le chauffant légèrement.

Les acides humiques en solution aqueuse ou faiblement alcaline ont d'ailleurs la même odeur et contiennent par conséquent la même substance. En inoculant le *Streptothrix chromogena* dans ces solutions, Koning observa que l'odeur devenait un peu plus forte. L'auteur attribue l'odeur de l'humus non pas à un seul, mais à plusieurs champignons.

Couleur de l'humus

D'après certains auteurs, la couleur brune de l'humus est une conséquence de la nature même de l'humification, qui conduit à l'enrichissement en carbone. Heinze[6] (1910) prétend que les microorganismes de l'humus enlèvent l'hydrogène et l'oxygène aux substances organiques mortes, dont ils augmentent la teneur en carbone, ce qui a pour effet de produire la couleur brune. Au contraire Löhnis[7] (1911) fait remar-

[1] Berthelot et André, *Comptes rendus* (Paris), T. 112.
[2] Rullmann, *Centralbl. für Bakt.* Bd. 2, 1891, pag. 116.
[3] Heinze, *Centralbl. für Bakt.* Bd. 26, 1910.
[4] Beijerinck, *Centralbl. für Bakt.* Bd. 6, 1900, pag. 2.
[5] Koning, *Arch. néerl.*, série 2, vol. 9, pag. 34, 1904.
[6] Heinze, *Centralbl. für Bakter.* Bd. 26, 1910.
[7] Löhnis, *Handb. der Landwirschaft. Bakter.* 1910, pag. 547.

quer à ce sujet que la couleur foncée n'est peut-être pas un signe de richesse en carbone ; ce n'est pas le cas pour certains dérivés du benzol qui jouent pourtant un rôle important parmi les substances de l'humus.

Une autre opinion affirme que la couleur de l'humus est due aux pigments foncés sécrétés par les microorganismes. Beijerinck[1] (1904) constata encore sous ce rapport l'importance du *Streptothrix chromogena* qui, en oxydant certaines substances, fait apparaître une couleur foncée. Van Iterson[2] (1904) signale le *Pyrenochæta humicola*, qui donne un pigment noir résistant aux alcalis et aux acides. Nos expériences confirment cette manière de voir par le fait que la plupart des champignons que nous avons étudiés donnent au milieu de culture une couleur plus ou moins foncée.

Désagrégation des substances humiques

Mülder[3] (1863) et Rosenberg-Lipinski[4] (1869) admettent que les bactéries et les moisissures prennent part à la décomposition de l'humus ; ainsi l'extrait de la terre humique laissé à l'air et sous l'influence des microorganismes devient incolore. Par contre Hoppe-Seyler[5] (1889) prétend qu'aucun microorganisme n'est en état de décomposer les substances humiques. Hoppe-Seyler donne comme preuve que les substances végétales et même la cellulose se conservent très bien dans les tourbières et dans la houille. D'après lui, les substances humiques en composition avec le fer, le magnésium et le calcium constituent un milieu défavorable aux microorganismes. Les expériences de Reinitzer[6] (1900) confirment l'opinion d'Hoppe-Seyler. Reinitzer avait extrait les substances humiques par une solution d'NH_3 dilué, à 30°-40° C ; la solution filtrée fut évaporée. Le résidu dissout dans l'NH_3 fut filtré, puis précipité par HCl, le précipité lavé, puis dissout dans l'NH_3, dont l'excès fut évaporé au bain-marie. Dans la solution abandonnée à l'air, il ne se développa que *Penicillium crustaceum* au bout de 10 jours.

[1] Beijerinck, *loc. cit.*
[2] Van Iterson, *loc. cit.*
[3] Mülder, *Chemie der Ackerkrume*, Bd. I, pag. 320, 1863.
[4] Rosenberg-Lipinski, *Der prakt. Ackerbau*, 3 Aufl. 1869, Bd. I, pag. 493.
[5] Hoppe-Seyler, *Zeitschr. für physiol. Chemie*, Bd. 13, 1889.
[6] Reinitzer, *Botan. Zeitung*, 1900, pag. 58.

Pour hydrolyser les hydrates de carbone, Reinitzer a bouilli cette même solution pendant 1-2 heures avec une solution de HCl. Le résidu fut lavé, dissout dans l'NH_3 et évaporé. Et jamais un mycélium de champignon ne s'est développé sur les substances ainsi obtenues. Si on y ajoute 10% de sucre de canne, les Pénicilles se développent très bien. Reinitzer conclut que les substances humiques peuvent servir aux champignons de source d'azote, mais ne sont pas capables de leur fournir du carbone. Les expériences faites par Koning[1] (1904) confirment les résultats de Reinitzer ; le *Trichoderma Koningi* et *Cephalosporium Koningi* se développent très mal sur les acides humiques, ainsi que sur les extraits aqueux de la terre, à moins qu'on ne leur ajoute du carbone sous forme assimilable.

Berthelot et André[2] (1903) constatèrent que les acides humiques ainsi que l'extrait alcalin de terre à l'état sec sont décomposés par la lumière et l'air avec dégagement de CO_2 et une transformation des substances solubles en une masse jaunâtre.

De même Nikitinski[3] (1902) trouva que l'acide humique et ses sels se décomposent en l'absence des microorganismes sous l'influence des agents physico-chimiques : chaleur, lumière, humidité et oxygène avec dégagement de CO_2. Cette décomposition n'a pas lieu en l'absence d'oxygène; l'auteur suppose que c'est une simple oxydation du carbone de l'acide humique par l'oxygène de l'air. Cette oxydation se fait à basse et à haute température, mais elle est plus vive à haute température.

Nikitinski observa qu'en présence des microorganismes, l'oxydation de l'acide humique est deux fois plus rapide. Faisant l'étude de 30 espèces de bactéries et de quatre moisissures, il est arrivé aux mêmes résultats que Koning et Reinitzer; c'est-à-dire que par lui-même l'acide humique ne peut servir aux microorganismes ni de source de carbone, ni de source d'azote, mais en présence d'un composé de carbone assimilable, il devient une source suffisante d'azote. Ceci dépend encore de la composition de l'acide humique; ainsi l'azote sous forme de composés d'NH_3 est assimilé, tandis que les composés amides ne sont pas assimilables.

Nos expériences montrèrent de même que l'extrait aqueux de tourbe est un milieu peu favorable aux champignons.

[1] Koning, *loc. cit.*

[2] Berthelot et André, *Comptes rendus*, 1903, pag. 820.

[3] Nikitinski, *Jahrb. für wissenschaftl. Botanik*, Bd 37, 1907, pag. 367.

Etude microbiologique des terres de bruyères et de tourbières

Les terres de bruyères proviennent du bois d'Onex près de Genève. Nous les avons prélevées aseptiquement en trois endroits à la profondeur de 15-20 cm. dans les bruyères mêmes et dans les terres à côté des bruyères. Pour prélever la terre, nous nous sommes servis de perce-bouchons, qui furent stérilisés dans une étuve à sec à la température de 150° C pendant 30 minutes et placés dans des cornets gris, également stérilisés à sec à 100° C pendant 30 minutes.

Au moment du prélèvement de la terre, le perce-bouchon sorti du cornet, fut encore passé à la flamme d'une lampe à alcool; la terre prélevée fut immédiatement renfermée dans des éprouvettes, préalablement stérilisées à 120° C pendant 20 minutes à l'autoclave dans des cornets en papier. Pour chaque endroit, nous avons employé un perce-bouchon particulier.

Les terres de tourbières de Sainte-Croix, près d'Yverdon, furent prélevées de la même façon que les terres de bruyères, avec différentes profondeurs de : 40 cm., 70 cm., 80 cm., 120 cm., 130 cm. et 150 cm.

Les terres de bruyères et de tourbières ainsi prélevées furent ensemencées dans des vases de Pétri sur les milieux suivants :

1° Pain.
2° Papier à filtrer avec solution de Raulin acide.
3° » » » » solution Detmer.
4° Bouillon artificiel agarisé.
5° Pâte de tourbe avec solution Detmer.
6° Extrait de tourbe agarisé.

Le milieu de pain fut préparé de la manière suivante : nous avons bouilli du pain avec de l'eau jusqu'à formation d'une pâte, qui fut répartie dans des vases de Pétri et stérilisée à 120° C pendant 20 minutes.

Le milieu de papier à filtrer était humecté de la solution nutritive de Detmer (Pflanzenphysiologisches Praktikum) ou de la solution de Raulin acide, dont la composition est la suivante :

Sucre candi.....	70 gr.	Carbonate de potassium....	0,6 gr.
Acide tartrique....	4 »	Sulfate d'NH_3.....	0,25 »
Nitrate d'NH_3.....	4 »	Carbonate de Mg.....	0,06 »
Phosphate d'NH_3..	4 »	Eau.....	1500 »

Une feuille de papier à filtrer recouvrait le fond du vase de Pétri, elle était humectée d'une des solutions citées et stérilisées à 120° C. pendant 20 minutes.

Nous avons préparé le bouillon artificiel suivant la formule :

Peptone	5 gr.
Glycérine	5 »
Glucose	5 »
Eau	500 »

Le bouillon était neutralisé par le bicarbonate de soude et solidifié par 1 ½ % d'agar; stérilisé comme les milieux précédents. Pour les milieux de tourbe, nous avons employé la tourbe du commerce. La pâte de tourbe avec la solution Detmer fut préparée de la manière suivante: la tourbe pulvérisée était bouillie pendant 1 heure jusqu'à formation d'une pâte épaisse, qui fut répartie dans des vases de Pétri, puis ajoutée de 5 cm³ de solution Detmer et stérilisée à 120° pendant 20 minutes.

Pour obtenir l'extrait de tourbe, nous avons bouilli la tourbe pendant 1 heure, puis pressé dans un linge; la solution jaune obtenue fut filtrée et additionnée de 1 ½ % d'agar et de 2 % de saccharose; puis elle fut répartie dans des vases de Pétri et stérilisée comme plus haut.

Pour ensemencer les terres prélevées, nous avons procédé de deux manières :

1° Nous avons directement réparti des particules de terre sur les différents milieux au moyen d'un fil de platine flambé.

2° Nous avons dilué un peu de terre dans 15 cm³ d'eau stérilisée, et au moyen d'une pipette stérilisée, nous avons répandu 3-5 gouttes de cette solution dans chaque vase de Pétri.

Les cultures ensemencées furent maintenues à 25° C.

Nous avons préparé en outre des cultures anaérobies; pour ces cultures, nous avons employé des éprouvettes, avec de l'extrait de tourbe agarisé et du bouillon artificiel agarisé. Les éprouvettes furent placées dans un grand flacon, où l'on introduisit du pyrogallol et de la soude caustique dans les proportions suivantes : pour 100 cm³ de volume — 1 gr. de pyrogallol et 10 cm³ de soude caustique à 10 %. Le flacon fut fermé par un tampon d'ouate non dégraissée, puis par un tampon trempé dans du pyrogallol et enfin par un bouchon en verre, dont les bords furent paraffinés. Nous avons ensemencé en culture anaérobie seulement les terres de tourbière. Elles ont donné

deux espèces de bactéries n'ayant ni l'une ni l'autre aucune action sur la cellulose.

En culture aérobie, nous avons obtenu des bactéries, des levures et des champignons. Les bactéries se sont développées surtout sur milieu de pain, tandis que le développement des champignons s'est fait sur papier avec Raulin acide et sur extrait de tourbe agarisé. Les cultures de papier solution Detmer et de pâte de tourbe avec solution Detmer paraissent les moins favorables.

Les microorganismes obtenus furent triés en culture pure par la méthode des dilutions[1] sur du bouillon artificiel solidifié par 10 % de gélatine et sur l'extrait de tourbe avec 2 % de saccharose et 10 % de gélatine.

A partir des terres de bruyères, nous avons trié 70 espèces différentes de champignons, 3 espèces de levures et 22 espèces de bactéries. Les terres de tourbières ont donné 52 espèces de champignons et 25 espèces de bactéries. Nous avons seulement étudié et décrit les espèces offrant un intérêt au point de vue de la désagrégation de la cellulose; en négligeant les autres dont la plupart présentaient des *Penicillium*, des Mucorinées et des Bactéries butyriques.

Les champignons étudiés appartiennent surtout à la famille des Mucédinées; nous avons eu beaucoup de peine à les identifier à cause des descriptions incomplètes et l'insuffisance des dessins et des mesures.

Action des microorganismes des terres de bruyères et de tourbières sur la cellulose

Une fois les microorganismes en culture pure, nous les avons étudiés au point de vue de leur action sur la cellulose. La cellulose n'est pas un corps homogène, c'est un ensemble d'éléments qui constituent la membrane végétale. La chimie nous apprend que la cellulose est composée d'une série de corps; les corps de la base de la série ont une résistance beaucoup plus faible contre l'oxydation et l'hydrolyse, par exemple les hémicelluloses. Au point de vue de la

[1] Voir : Chodat. R. et Grintzesco, J. « Sur les méthodes de culture pure des Algues vertes ». Comptes-rendus du Congrès de botanique de Paris 1900.

résistance à l'hydrolyse et à l'oxydation, l'oxycellulose peut être placée entre les hémicelluloses et la cellulose pure. S'il s'agit de la fermentation, il faut envisager, pour chaque sorte de cellulose, un ferment spécifique. Les membranes végétales contiennent toutes les sortes de cellulose mélangées avec la pectose ; un matériel aussi inhomogène ne peut servir d'objet d'étude à la fermentation de la cellulose. Pour nos expériences, nous avons employé du papier à filtrer et de la cellulose purifiée. Pour obtenir cette dernière, nous avons dissout de l'ouate dans la solution cupro-ammoniacale de Schweitzer et l'avons précipitée par l'acide chlorhydrique de 50 %. — Le précipité obtenu fut lavé dans l'acide chlorhydrique dilué, pour lui enlever toute trace de cuivre ; il fut ensuite lavé à l'eau jusqu'à disparition de la réaction acide. A ce moment nous l'avons récolté sur des assiettes poreuses, nous l'avons séché et pulvérisé dans un mortier. La poudre blanche de cellulose pure ainsi obtenue fut directement employée pour les milieux de culture. — Les cultures avec papier à filtrer et avec cellulose purifiée furent préparées avec les 4 solutions suivantes :

Solution N° 1

De même composition que la solution employée par Omeliansky et notamment :

Phosphate acide de potassium	1 gr.
Sulfate de Mg	0,5 gr.
Phosphate d'NH$_3$	1 gr.
Trace de Na Cl	
Eau	1000 gr.

Solution N° 2

La même composition que la précédente, sauf que le phosphate d'NH$_3$ fut remplacé par le nitrate d'NH$_3$.

Solution N° 3

De même composition que la solution N° 1 + 0,1 % de peptone de Witte.

Solution N° 4

Extrait de la tourbe de commerce : la tourbe fut bouillie pendant une heure, pressée et filtrée. Pour nos expériences, nous avons pris des éprouvettes dans lesquelles nous avons introduit 15 cm^3. de solu-

tion et 2 bandes de papier à filtrer. Dans d'autres éprouvettes, nous avons introduit de la pâte de papier à filtrer, qu'on obtient en bouillissant le papier pendant 1 heure. Cette pâte fut additionnée de solutions citées plus haut.

Pour les cultures avec de la cellulose purifiée, nous avons pris 0,05 gr. de cellulose en poudre, pour 15 cm³ ♂. de solution dans chaque éprouvette. Nous avons essayé aussi de cultiver nos microorganismes sur cellulose en culture anaérobie. Ces cultures étaient préparées dans de longs tubes remplis jusqu'aux ³/₄ de pâte de papier à filtrer avec solution N° 1 et N° 2 — et nous avons versé par dessus une couche d'huile de vaseline préalablement stérilisée. Les milieux de culture mentionnés avaient été stérilisés à 120° C. pendant 20 minutes et étaient inoculés par des cultures pures de tous les microorganismes.

Fig. 1 — Désagrégation des fibrilles de cellulose. (Examen au microscope).

Nous avons obtenu les meilleurs résultats de désagrégation de cellulose avec les solutions N° 1 et N° 2, tant pour le papier à filtrer que pour la cellulose purifiée.

La solution N° 3 favorise le développement de l'organisme, mais la désagrégation de la cellulose est beaucoup plus lente. La solution N° 4 est peu favorable tant au développement qu'à une action forte du microorganisme sur la cellulose. Il s'y développe seulement les microorganismes désagrégeant la cellulose; ceci prouve que l'extrait aqueux de tourbe ne peut servir lui-même de source de carbone.

Dans les cultures en anaérobiose, le développement des microorganismes est très faible, aucune action sur la cellulose ne se laisse apercevoir.

Les champignons que nous avons étudiés se développent dans les

cultures sur cellulose à la périphérie, formant un voile sur le liquide. Le papier à filtrer désagrégé tombe au fond de l'éprouvette et disparaît peu à peu. Ceci prouve que le champignon ne croissant pas directement sur le papier à filtrer doit sécréter un ferment pour désagréger celui-ci.

Le même phénomène se produit pour la poudre de cellulose purifiée. La désagrégation du papier à filtrer commence au bout de 3 jusqu'à 18 jours ; nous avons indiqué le commencement de la désagrégation pour chaque microorganisme au moment où la bande de papier tombait en morceaux. Pour la poudre de cellulose, il est impossible de préciser le moment où l'action devient visible.

Nous pouvons diviser en 3 catégories les microorganismes étudiés au point de vue de leur action sur la cellulose :

1° Les microorganismes désagrégeant la cellulose complètement.
2° » » » » fortement.
3° » » » » faiblement.

Ceci dit pour les cultures sur papier à filtrer ; il est beaucoup plus difficile d'observer ces différences pour la cellulose purifiée ; pourtant nous pouvons de même distinguer pour celle-ci une désagrégation complète, forte et faible.

Avec les microorganismes qui désagrègent complètement la cellulose, le milieu de culture devient presque clair, le papier à filtrer ou la poudre de cellulose disparaît, et il ne reste que des particules de cellulose non désagrégée qu'on retrouve à l'examen microscopique mais qui sont invisibles à l'œil nu. Dans la désagrégation forte, le papier à filtrer est désagrégé en petites fibrilles, qu'on aperçoit à l'œil nu (fig. N° 1). — Enfin dans la désagrégation faible, les bandes de papier à filtrer tombent en morceaux et sont désagrégés en fibres (fig. 2). —

Il est clair que les organismes, attaquant le papier à filtrer et ne se développant point sur la cellulose purifiée, ne désagrègent que les hémicelluloses.

Outre l'observation au microscope des changements qui se produisent dans les cultures sur cellulose, nous avons fait des réactions avec le chlorure de zinc iodé, avec la liqueur de Fehling et la recherche d'alcool. Dans les cultures où la désagrégation est complète, la réaction de chlorure de zinc iodé n'a pas lieu ; dans une désagrégation forte, les fibrilles désagrégées se colorent en rouge par le chlorure de zinc iodé. Enfin dans la désagrégation faible, on obtient une couleur rouge-violacée.

Les solutions filtrées des cultures à désagrégation complète et forte

décolorent la liqueur de Fehling; ceci permet de constater qu'il se forme du sucre comme produit intermédiaire. Nous avons recherché l'alcool suivant la méthode de l'iodoforme : 10 cm³ d'eau distillée avec 2 gr. de carbonate de Natrium et 0,1 gr. d'iode sublimé était chauffé à 60° C jusqu'à dissolution d'iode.

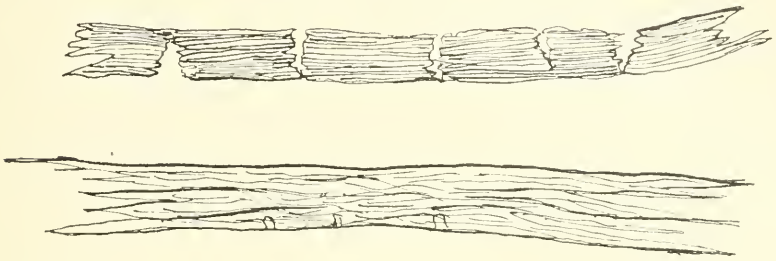


Fig. 2. — Désagrégation faible de la cellulose.

Après refroidissement, il y a formation d'iodoforme si la solution contient de l'alcool ; on reconnaît l'iodoforme à son odeur et à des cristaux caractéristiques, qu'on examine au microscope. — Par cette méthode, nous avons trouvé des traces d'alcool dans les cultures à désagrégation forte et complète.

La désagrégation produite ne fait pas changer la couleur de la cellulose ; cependant, la majorité des champignons étudiés donnent au milieu de culture sur cellulose une couleur foncée grâce aux pigments ou aux substances oxydantes secrétées, ou enfin à la couleur du mycélium même ou des spores. — Ce fait n'est pas sans importance pour l'explication de la couleur foncée de l'humus.

Avant de décrire à part et en détail chaque microorganisme, nous donnerons un tableau des résultats concernant la désagrégation de la cellulose pour les microorganismes provenant des terres de bruyères et ceux des terres de tourbière.

Microorganismes des terres de bruyères

Champignons

Acremoniella fusca (Kunze) Sacc. var. minor **(Corda)** Sacc = Acremonium fuscum β minus Corda (1837 Icones fung. page 11

DÉSAGRÉGATION DE LA CELLULOSE

B. Microorganismes des terres de tourbière.

COMPLÈTE		FORTE		FAIBLE		NULLE	
Papier à filtrer	Cellulose purifiée	Papier à filtrer	Cellulose purifiée	Papier à filtrer	Cellulose purifiée	Papier à filtrer	Cellulose purifiée
Monosporium humicolum	*Monosporium humicolum*	*Alternaria geophila*	*Alternaria geophila*	*Fusarium commutatum*	*Monosporium flavum*	*Mortierella schizogena*	*Fusarium commutatum*
Monosporium ellipticum		*Monosporium flavum*	*Monosporium viridescens*	*Monosporium glaucum*	*Monosporium subtile*		*Verticillastrum glaucum*
Mycelium candidum		*Monosporium viridescens*	*Monosporium reflexum* var *viride*	*Bacillus terrestris*	*Monilia terrestris*		*Monosporium glaucum*
		Monosporium subtile	*Dendrodochium gracile*		*Monilia grisea*		*Bacillus terrestris*
		Monosporium reflexum var. *viride*	*Monosporium ellipticum*		*Fusarium genevense*		*Mortierella schizogena*
		Verticillastrum glaucum	*Mycelium candidum*				
		Dendrodochium gracile	*Mycelium terrestre*				
		Monilia terrestris	*Ciliciopodium hyalinum*				
		Monilia grisea					
		Fusarium genevensis					
		Mycelium terrestre					
		Ciliciopodium hyalinum					

DÉSAGRÉGATION DE LA CELLULOSE

A. Microorganismes des terres de bruyères.

COMPLÈTE		FORTE		FAIBLE		NULLE	
Papier à filtrer	Cellulose purifiée	Papier à filtrer	Cellulose purifiée	Papier à filtrer	Cellulose purifiée	Papier à filtrer	Cellulose purifiée
Verticillium cellulosæ *Sporotrichum olivaceum* *Verticillium glaucum* *Mycelium chlamydosporum*	*Verticillium cellulosæ* *Sporotrichum olivaceum*	*Acremoniella fusca* var. *minor* *Monosporium olivaceum* var. *major* *Mycelium granulatum* *Cylindrophora Hoffmanni* *Sordaria sylvatica* *Torula humicola* *Verticillium effusum* *Sporotrichum epigæum* var. *terrestre* *Fusarium candidum* *Fusarium albido-violaceum* *Pseudomonas cellulosæ*	*Verticillium glaucum* *Monosporium olivaceum* var. *major* *Fusarium candidum* *Mycelium chlamydosporum*		*Acremoniella fusca* var. *minor* *Cylindrophora Hoffmanni* *Sordaria sylvatica* *Verticillium effusum*		*Torula humicola* *Fusarium albido-violaceum* *Sporotrichum epigæum* var. *terrestre* *Mycelium granulatum* *Pseudomonas cellulosæ*

fig. 167). (1886 Saccardo, Syll. fung. vol. IV page 302). 1987 Rabenhorst Krypt. Fl. 2 Aufl. VIII. Abt. page 676).

Corda ne donne point de mesures ; nous avons identifié cette espèce d'après la description et le dessin donnés par Corda.

Mycélium jaune-brun, le gazon vert-olive ne s'élève guère au-dessus du milieu de culture que sous forme d'un velours très court. Le gazon se forme seulement sur milieu légèrement acide; sur milieu neutre, le mycélium prend l'apparence d'une peau jaune et sécrète une gelée, qui emprisonne les filaments. — Cultivé sur bouillon artificiel agarisé, le champignon forme des cristaux d'oxalate de chaux sous forme d'octaèdres réguliers très abondants. Sur liquide de Raulin acide, le mycélium forme un voile bosselé blanc, puis jaune, qui se recouvre finalement des conidies d'un vert olive.

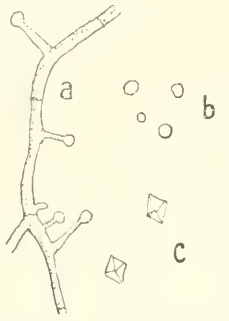


Fig. 3 *Acremoniella fusca*: *a*, filament à conidies. *b*, conidies. *c*, oxalate de calcium.

Les filaments sont couchés, ramifiés irrégulièrement, cloisonnés. Ladistance moyenne des cloisons est de 26,2 μ. Le diamètre des filaments mesure 2-4 μ. Les filaments sont bourrés de graisse. Les conidies naissent sur des rameuscules courts, simples, opposés ou alternes (fig. 3). Conidie solitaire, terminale, ronde jusqu'à légèrement elliptique, d'un vert olive pâle, mesurant de 2-4 μ et 4 sur 3 μ.

ACTION D'ACREMONIELLA FUSCA var. MINOR SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	8 jours	très forte	Sur toutes les 4 solutions la désagrégation est très faible
2	6 jours	plus rapide que dans la solution précédente	
3	—	très faible	
4		faible	

Le champignon donne au milieu de culture sur cellulose une couleur jaune qui est due au mycélium.

Verticillium cellulosae Daszewska nov. spec.

Cette espèce peut être placée à côté de *Verticillium candelabrum* Bonorden, et diffère de celle-ci par la couleur verte des conidies.

Mycélium blanc rampant, gazon lâche vert-clair, de 1/2 cm. de hauteur. Ramifications opposées, filaments incolores, cloisonnés, de 3-6 μ. de diamètre. Distance moyenne des cloisons = 21 μ. — Filaments fructifères ramifiés, les dernières ramifications portent des stérigmates renflés, dont 3-4 partent d'un même point, et au sommet de chaque stérigmate bourgeonne une spore ovale, légèrement verte, mesurant 4-6 μ. sur 3-4 μ. — Les spores se ramassent en tas, formant des espèces de sphères. Les spores contiennent souvent une gouttelette de graisse. Dans les cultures sur cellulose et dans les vieilles cultures sur agar, on trouve des chlamydospores à protoplasma granuleux, disposées en chaînes, mesurant, de 6-14 μ. sur 6-10 μ. — Cette espèce se développe bien sur les milieux neutres, et mal sur les milieux acides.

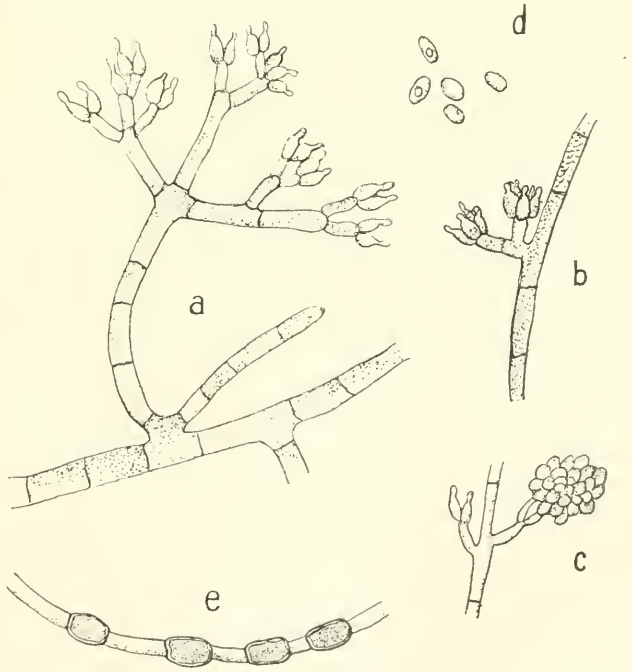


Fig. 4. — *Verticillium cellulosae*. *a*, *b*, rameaux avec conidiophores. — *c*, amas de conidies. — *d*, conidies. — *e*, filament à chlamydospores.

ACTION DU VERTICILLIUM CELLULOSÆ SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	8 jours	complète	complète
2	8 jours	»	plus rap. qu'av. sol. 1
3	—	faible	faible
4		forte	faible

Cette espèce donne une coloration verte au milieu de culture liquide; cette coloration est due aux spores.

Verticillium glaucum Bonorden (1851 Handb. der allgem. Mycologie page 97, fig. 120). (1886 Saccardo, Syll. Fung. IV, page 157). (1895 Wehmer, Zur Kenntn. der einheim. Pilze II, 144 ff. Tab. 3, fig. 16-19). (Rabenhorst, Krypt. Fl. 2 Aufl. VIII Abt. page 328).

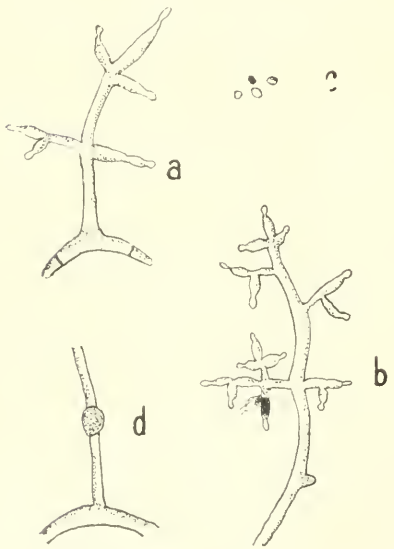


Fig. 5 *Verticillium glaucum* *a, b.* filaments et conidiophores *c.* conidies — *d.* filament et chlamydospore.

L'espèce que nous avons trouvée concorde le mieux avec le dessin donné par Wehmer.

Mycélium blanc, le gazon devient vert au fur et à mesure que les conidies se forment. Au début vert-clair jusqu'à jaunâtre, devient dans les cultures plus âgées d'un vert très foncé. Filaments cloisonnés, ramifiés, incolores, de 3-6 μ de diamètre. La distance moyenne des cloisons est de 29,4 μ. — Les rameaux fructifères portent des stérigmates en forme d'ampoule, disposés en verticilles ou opposés; bourgeonnant au sommet une spore ronde jusqu'à légèrement ovales verte, mesurant en moyenne 2.5-3 μ. — Les stérigmates sont longs de 6-10 μ.

Il forme des chlamydospores surtout dans les cultures sur cellulose. Ces chlamydospores à protoplasma granuleux mesurent de 4-8 μ de diamètre.

ACTION DU VERTICILLIUM GLAUCUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée
1	8 jours	complète	très forte
2	6 jours	plus rap. qu'av. sol. 1	»
3	—	forte	faible
4	—	forte	forte

Ce champignon donne au milieu de culture solide et liquide une couleur foncée ; cette couleur est beaucoup plus forte dans le milieu liquide à cause de la couleur foncée des conidies.

Sporotrichum olivaceum Fries (1832) Systema mycologicum III page 417. (1886 Saccardo, Syll. fung. IV vol., page 112). (Rabenhorst. Krypt. Fl. 2 Aufl. VIII Abt. page 204 1907.

Il est très difficile de l'identifier, parce que Fries ne donne ni dessin, ni mesures.

Mycélium blanc à filaments très serrés, gazon floconneux gris-olive. Filaments irrégulièrement ramifiés, cloisonnés, de 2-6 μ de diamètre. Rameaux fructifères alternes, se ramifient secondairement, 2-3 stérigmates sortent d'un même point et portent au sommet une seule spore, de couleur olive, ronde, pouvant même être légèrement elliptique, mesurant de 2-4 μ ; la grandeur la plus fréquente est de 3 μ. Les conidies se réunissent en amas.

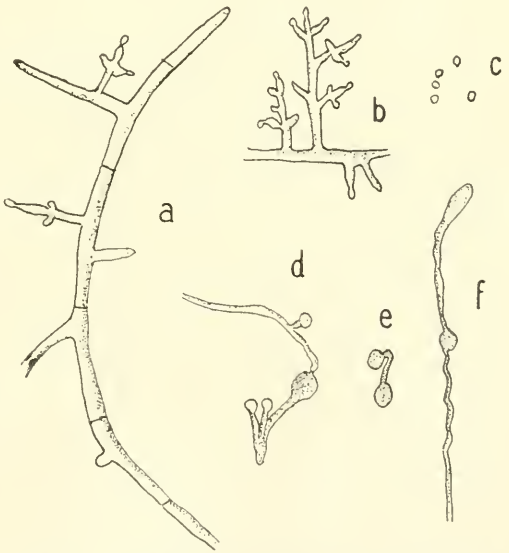


Fig. 6. *Sporotrichum olivaceum* *a, b,* filaments et conidiophores *c,* conidies — *d,* filaments irréguliers

Dans les cultures sur cellulose, les filaments deviennent plus minces,

mesurent de 1 μ. — 3 μ. de diamètre, et forment sur leur trajet et aux extrémités des cellules arrondies à protoplasma hyalin, qui finalement se désarticulent

Elles mesurent de 4-8 μ.

La distance moyenne des cloisons dans les filaments est de 28,4 μ.

ACTION DU SPOROTRICHUM OLIVACEUM SUR LA CELLULOSE

Solutions ; N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	7 jours	complète	complète
2	4 jours	»	»
3	–	très faible	faible
4	—	faible	»

Ce champignon donne une couleur presque noire aux milieux de culture tant solide que liquide.

Monosporium olivaceum Cooke et Mass (Grevillea XII page 78. 1887) var. **major**. nov. var.

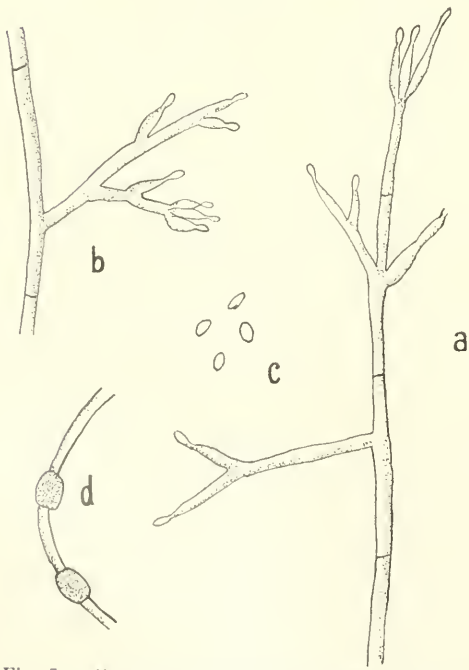


Fig. 7. *Monosporium olivaceum*, var. *majus* Dazw. — *a, b*, conidiophores. — *c*, conidies. — *b*, chlamydospores

Diffère de *Monosporium olivaceum* par des filaments incolores et des conidies un peu plus grandes.

Mycélium blanc rampant, filaments fertiles dressés, formant un gazon vert-olive. Ramification irrégulière, ramuscules fructifères alternes ou opposés, quelquefois réunis en groupe de deux ou trois. Conidie terminale, solitaire, ovale, légèrement verdâtre, mesurant de 6-10 μ. de long sur 3-4 μ. de large. — Le diamètre des filaments

est de 2-6 μ. La distance moyenne des cloisons est de 29,2 μ. — Dans les cultures sur cellulose on rencontre en grande abondance des chlamydospores. Les chlamydospores sont sphériques ou elliptiques, incolores, à membrane lisse mesurant de 7-12 μ de diamètre, remplies de protoplasma granuleux; tantôt isolées, tantôt en séries plus ou moins étendues. Cette espèce se développe mal sur les milieux acides.

ACTION DU MONOSPORIUM OLIVACEUM var. MAJOR SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	7 jours	forte	forte
2	»	très forte	«
3	—	faible	très faible
4	—	»	faible

Mycelium chlamydosporum. — Cette espèce ne donne d'organes de reproduction sur aucun des milieux que nous avons essayés, notamment : pain, liquide de Raulin acide, bouillon artificiel agarisé, bouillon de viande gélatinisé, liquide de Detmer agarisé et milieu de cellulose. Le mycelium est blanc avec gazon de même couleur. Filaments cloisonnés, à ramifications alternes, mesurant de 2-6 μ de diamètre.

Distance moyenne des cloisons = 31 μ.

Les chlamydospores sont très abondantes, et forment des chaînes sur le parcours des filaments.

Les chlamydospores mesurent de 10-12 μ.

ACTION DU MYCELIUM CHLAMYDOSPORUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	6 jours	complète	forte
2	4 jours	plus rap. qu'av. sol. 1	«
3	—	forte	très faible
4	—	forte	faible

Mycelium granulatum nov. spec. — Ce champignon ne forme point de spores sur aucun des milieux cités pour l'espèce précédente.

Mycélium blanc, filaments cloisonnés, à protoplasma très granuleux, formant des anastomoses. Ramifications irrégulières. Forme de nombreuses chlamydospores, aussi bien aux extrémités des filaments que sur leurs parcours. Les chlamydospores mesurent de 8-12 μ.

ACTION DU MYCELIUM GRANULATUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	13 jours	forte	Ne se développe sur aucune des solutions
2	12 jours	très forte	
3	—	très faible	
4	—	faible	

Cylindrophora Hoffmanni nov. spec. — Ce champignon paraît être identique à l'espèce dont Hoffmann donne le dessin dans Bot. Zeitung 1869, tab. 4, fig. 10. Mycélium blanc, rampant, les filaments s'accolent et s'élèvent le long des parois du flacon. Filamenst très longs, peu ramifiés, incolores, cloisonnés, remplis de goutlelettes de graisse.

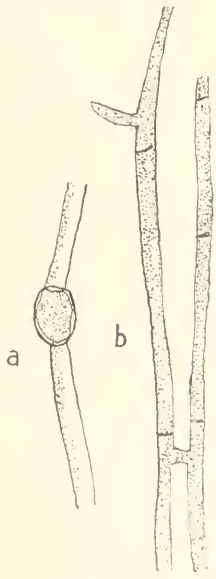


Fig. 8 *Mycelium granulatum.* — *a*, chlamydospore. *b*, filaments anastomosés

Les rameaux fructifères sont courts, alternes, et portent au sommet une spore solitaire, cylindrique, arrondie aux deux bouts, incolore, mesurant de 6-12 μ de long sur 2-4 μ de large. Grandeur moyenne des conidies : 8 sur 3 μ.

Chaque conidie a 2 vacuoles ; au milieu se trouve le protoplasma plus dense. Les conidiophores sont non cloisonnés. La distance moyenne des cloisons dans les filaments est de 30,5 μ. Le diamètre des filaments = 2-6 μ. Dans les cultures plus âgées, le mycélium forme des chlamydospores, remplies de protoplasma granuleux, mesurant de 6-10 μ de diamètre.

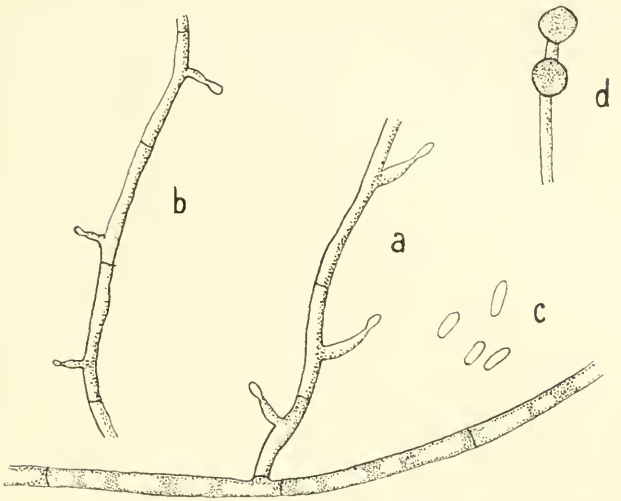


Fig. 9 — *Cylinprophora Hoffmanni*. *a, b*, conidiophores. *c*, conidies *d*, chlamydospores.

ACTION DU CYLINDROPHORA HOFFMANNI SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	7 jours	très forte	faible
2	5 jours	»	«
3	—	faible	très faible
4		forte	»

Sordaria sylvatica nov. spec. Périthèces noirs en forme de bouteille, ne s'enfonçant pas dans le mycélium. Les périthèces mesurent de 500-800 μ de hauteur ; à la base larges de 200-300 μ ; au sommet larges de 50-60 μ. Les asques sont allongés, cylindriques, mesurant de 160-180 μ de long sur 12-16 μ de large.

L'asque contient 8 spores, ovales, noires à maturité, mesurant de 18-24 μ sur 10 μ. — Grandeur la plus fréquente de 20 μ sur 10 μ. — Il n'y a point des paraphyses. Le mycelium est blanc-grisâtre, formé de filaments enchevêtrés, cloisonnés, mesurant de 2-10 μ de diamètre. La distance moyenne des cloisons est de 25,6 μ. Avant de former le périthèce, les filaments se renflent.

Les périthèces se forment sur milieu légèrement acide et sur culture de cellulose.

ACTION DU SORDARIA SYLVATICA SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à filtrer	Cellulose purifiée
		Désagrégation.	
1	10 jours	forte	Se développe sur toutes les solutions faiblement
2	» »	»	
3	—	très faible	
4	—	faible	

Sordaria sylvatica donne au milieu de culture une couleur foncée due aux spores.

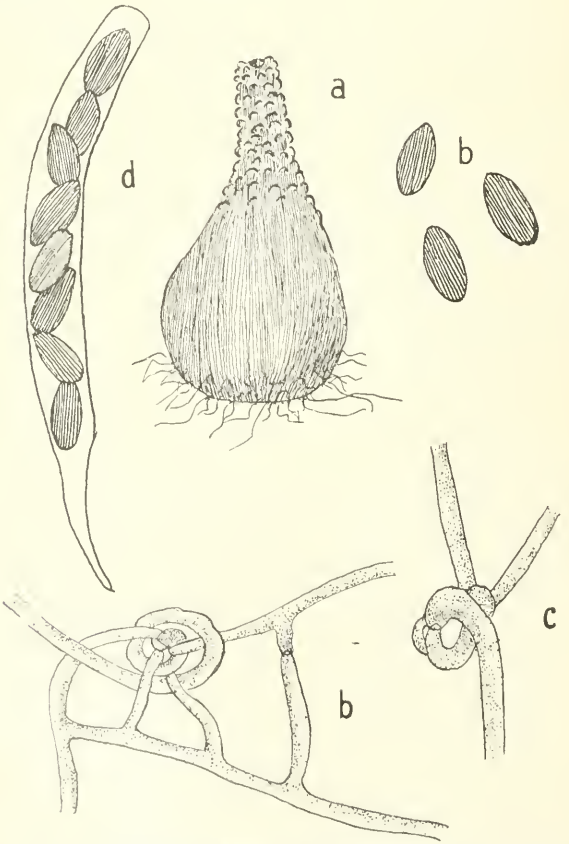


Fig. 10. *Sordaria sylvatica*. — *a*, périthèce, gross. 62 *x*. *b*, *c*, premier stade de formation du périthèce. *d*, asque — *e*, spores

Torula humicola nov. spec. — Nous avons placé cette espèce dans le genre *Torula*, en nous basant sur la définition de Hansen (Alb. Klöcker, Die Gährungsorganismen, p. 292).

L'aspect de la culture rappelle les cultures de levure. Sur moût de raisin, il se forme une peau finement plissée. Le rendement en alcool est très faible (0,66% d'alcool). Cultivé sur carotte et sur plaque de plâtre, ne donne pas de spores. Sur bouillon artificiel agarisé présente des cellules rondes et ovales, remplies de gouttelettes de graisse. Les cellules bourgeonnent, mais les jeunes bourgeons se désarticulent très facilement. Les cellules s'allongent à une des extrémités en tubes plus ou moins longs.

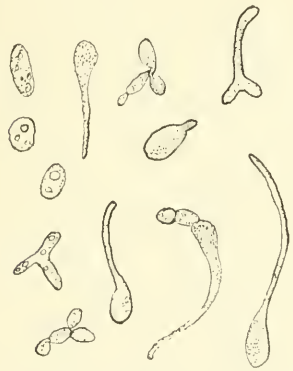


Fig. 11. *Torula humicola*, gross. 415 diam.

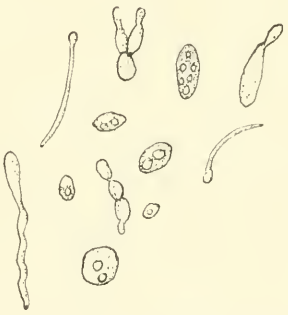


Fig. 12. *Torula sylvatica*, gross. 415

ACTION DU TORULA HUMICOLA SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	6 jours	tres faible	
2	»	faible	se développe très
3	—	très forte	faiblement
4	—	faible	

Torula silvatica. — Diffère de l'espèce précédente surtout par l'aspect de la culture. Sur les milieux solides, la culture est festonnée ; sur du moût de raisin il se forme une peau fortement plissée. Le rendement en alcool est un peu plus fort que pour l'espèce précédente

(0,99 % d'alcool). Morphologiquement, elle ne diffère pas de *Torula humicola*. Cette espèce ne produit aucune désagrégation, pas plus sur le papier à filtrer que sur la cellulose purifiée.

Bactéries

Pseudomonas cellulosæ nov. spec.

Bâtonnet court, ayant un cil à l'extrémité et mesurant 2 μ.-4 μ. de long sur 0,5 μ. de large.

Forme une spore ronde au sommet du bâtonnet, la spore mesure 1 μ. de diamètre. Ne prend pas le Gram. Espèce aérobie forme sur agar des colonies jaunes avec une très faible fluorescence verte. Liquéfie la gélatine très lentement en formant une peau à la base.

Ne provoque aucun changement sur le lait. Forme des colonies d'un jaune-gris sur la pomme de terre, à laquelle il donne une couleur brunâtre. Se développe très faiblement sur la carotte.

ACTION DU PSEUDOMONAS CELLULOSÆ SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	5 jours	forte	se développe faible-
2	3 jours	très forte	ment, sans produire
3	—	forte	une désagrégation
4	—	»	appréciable

Microorganismes des terres de bruyères

Verticillium effusum Otth. (1870, Mitteil. der naturforsch. Gesellschaft in Bern, page 112). (Saccardo, Syll. fung. vol. XI, page 599, 1895). (1907. Rabenhorst, Krypt. Fl. 2 Aufl. VIII Abt. page 322).

Otth n'en donne point de dessin, il l'a trouvée sur la face inférieure des feuilles vivantes de *Centaurea jacea*. Lindau la classe parmi les espèces douteuses.

Mycélium blanc, gazon jaune-brun, court, uniforme. Diamètre des filaments de 3 μ.-6 μ. Distance moyenne des cloisons = 52 μ. Les

rameaux fructifères portent des conidiophores opposés sur lesquels naissent des stérigmates, en forme de courtes ampoules, disposés par 3-4 en verticille. Longueur des ampoules de 6 µ.-10 µ. Conidie solitaire, ronde jusqu'à légèrement elliptique, mesurant en moyenne 3,5 µ. Dans les cultures sur cellulose forme surtout des chlamydospores à protoplasma granuleux, mesurant de 4 µ.-10 µ.

ACTION DU VERTICILLIUM EFFUSUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Parier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée
1	9 jours	très forte	action faible avec toutes les solutions
2	»	» »	
3	—	faible	
4	—	forte	

Sporotrichum epigæum Brunaud var. **terrestre** Daszewska. — Diffère de Sporotrichum epigæum par ses filaments absolument incolores. (Brunaud, Fragm. mycol. II, page 11).

Mycélium blanc, gazon blanc velutineux, court, devient gris lors de la formation des conidies. Filaments cloisonnés, peu ramifiés, incolores, fins, de 2,5 µ. de diamètre. La distance moyenne des cloisons est de 21 µ. Les conidies naissent sur des ramuscules très fins qui se bifurquent ou trifurquent : à chacune des ramifications bourgeonne, au sommet, une conidie grisâtre, ronde, mesurant de 2 µ.-3 µ. Les

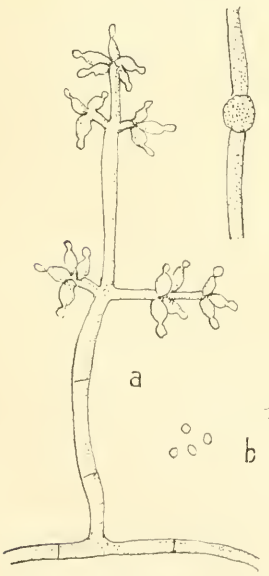


Fig. 13. — *Verticillum effusum*. *a*, conidiophores. — *b*, conidies. — *c*, chlamydospore. gross. 415.

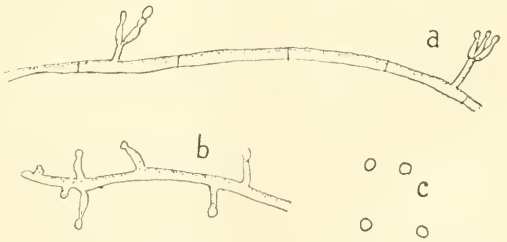


Fig. 14. — *Sporotrichum epigæum* var. *terrestre*. — *a*, *b*, conidiophores. *c*, conidies. gross. 415.

conidies se séparent facilement, forment rarement de courtes chaînettes de 2 à 3 conidies.

ACTION DU SPOROTRICHUM EPIGÆUM var. TERRESTRE SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	10 jours	forte	nulle
2	» »	très forte	»
3	—	très faible	»
4	—	faible	»

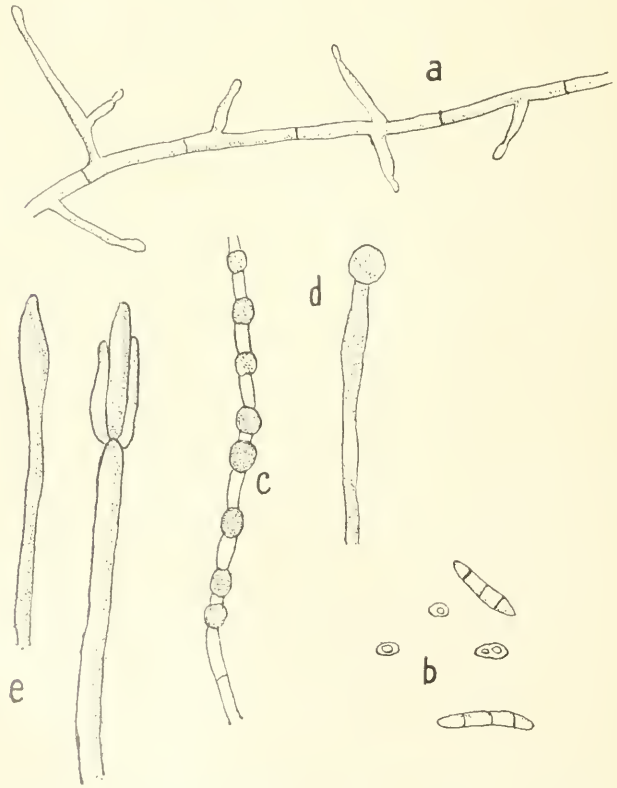


Fig. 15. — *Fusarium albo-violaceum*. *a*, filament et conidiophore. *b*, conidies; *c*, *d*, chlamydospores. — *e*, terminaisons des filaments aériens

Fusarium albido-violaceum nov. spec. — Mycélium blanc, sur milieu de pain et de bouillon artificiel agarisé donne une couleur violette au contact du milieu. Le gazon blanc forme une pellicule sur les parois du flacon. Sur le liquide de Raulin acide donne un voile blanc onduleux, à gazon court, ne s'élevant pas au-dessus du milieu de culture. Filaments très peu ramifiés, très longs, cloisonnés ; les filaments aériens terminés souvent par des renflements (fig. 15). Les conidies naissent à l'extrémité des ramuscules latéraux opposés. La conidie est allongée, incolore, droite ou légèrement courbée, d'abord simple avec 1-2 gouttelettes de graisse, plus tard il se forme 1-3 cloisons, et le contenu se vacuolise. Les conidies sont de grandeur très variable, de 6-30 μ de long sur 2-4 μ de large. La grandeur la plus fréquente est de 10 sur 4 μ. Diamètre des filaments de 3-6 μ. La distance moyenne des cloisons = 25,6 μ. Les filaments des cultures jeunes sont remplis des substances de réserve et de graisse ; dans les cultures plus âgées, les filaments se vident et le protoplasma très granuleux se ramasse dans des chlamydospores, disposées en chaînes et mesurant de 6-10 μ.

ACTION DU FUSARIUM ALBIDO-VIOLACEUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	8 jours	très forte	nulle
2	»	» »	»
3	—	faible	»
4	—	forte	»

Fusarium candidum Link = *Fusisporium candidum* Link (Sp. I page 31, 1824). (1886 Saccardo Syll. fung. vol. IV, page 720). (1910 Rabenhorst Krypt. Fl. 2 Aufl. IX Abt, page 574). (Harting in Nieuw. Verh. erste Kl. Ned. Ist. Amsterdam XII. Tab. I, Fig. 8-9).

Mycélium blanc, gazon court, velutineux, dense, également blanc. Sur le liquide de Raulin acide forme un voile onduleux, mais ne donne point des conidies. Filaments cloisonnés, à contenu granuleux et remplis des gouttelettes de graisse, de 2-4 μ de diamètre. Distance moyenne des cloisons = 25,8 μ. Les ramuscules fructifères en général opposés, portent aux extrémités une conidie cylindrique, arrondie aux

2 bouts, unicellulaire au début, plus tard il se forme une cloison. Les conidies mesurent de 5-16 μ de long sur 2-4 μ de large ; grandeur moyenne 6 sur 3 μ. Forme des chlamydospores très abondantes, tant aux extrémités que sur le parcours des filaments ; elles mesurent de 8-10 μ.

ACTION DU FUSARIUM CANDIDUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	15 jours	très forte	forte
2	12 jours	» »	»
3	—	faible	faible
4	—	forte	très faible

Microorganismes des terres de tourbière

Alternaria geophila nov. spec. — Mycélium brun noir, gazon de couleur cendre, haut de 1 cm. Filaments stériles couchés, bruns,

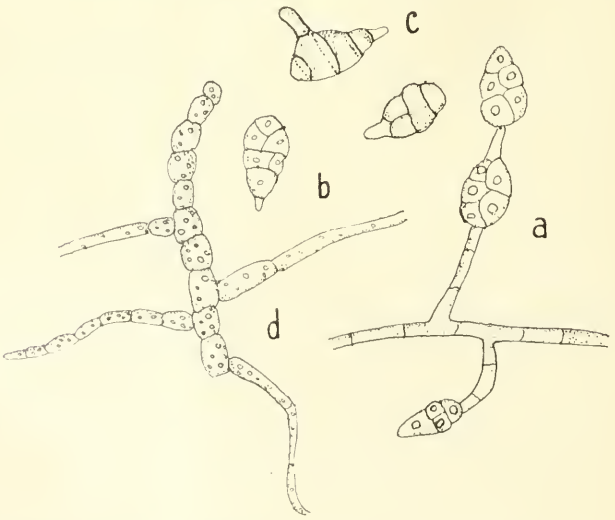


Fig. 16. — *Alternaria geophila*. *a* filament aérien avec spores. — *b*. spores. *c*. spore en germination. — *d*. filament mycélien.

formés d'articles courts, remplies des gouttelettes de graisse (fig 16).

Les articles des filaments mesurent de 8-12 μ de long sur 6-10 μ de large. Filaments fertiles, dressés ramifiés, cloisonnés, de 4-6 μ de diamètre. La distance moyenne des cloisons est de 27,2 μ. Les spores naissent sur des rameaux latéraux simples et forment des chaînes de 2-4 spores. Elles sont allongées, fusiformes, brunes et à maturité même noires, à cloisons parallèles et perpendiculaires. La grandeur des spores et le nombre des cloisons varient ; ces spores mesurent de 16-38 μ de long sur 6-12 μ de large, la grandeur la plus fréquente est de 24 sur 10 μ.

Chaque cellule de la spore contient une goutte oléagineuse. — Cette espèce fut isolée de la terre de tourbe prise à la profondeur de 150 cm.

ACTION D'ALTERNARIA GEOPHILA SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	12 jours	forte	très forte
2	9 jours	très forte	» »
3	—	faible	faible
4	—	forte	très faible

Alternaria geophila donne au milieu de culture une coloration noire.

Monosporium humicolum nov. spec. — Mycélium blanc, rampant, gazon court vert ; devient jaune dans les vieilles cultures. Cette espèce est caractérisée par des renflements, qui se forment sur le parcours des filaments. Filaments incolores, ramifiés, cloisonnés ; diamètre des filaments est de 2-6 μ. La distance moyenne des cloisons = 27 μ.

Les filaments forment entre eux des anastomoses. Les filaments fructifères se ramifient en dichotomie et forment des arbuscules. Les stérigmates sont minces et légèrement recourbés, quelquefois onduleux. Les conidies rondes, peuvent même être elliptiques, hyalines, mesurent de 3-4 μ et 4 sur 3 μ. Réunis en amas elles donnent une couleur verte. Sur le parcours des filaments, se forment des chlamydospores

rondes à protoplasma granuleux, mesurant de 6-10 μ de diamètre. Ce champignon a été isolé de la terre de tourbe à 150 cm. de profondeur.

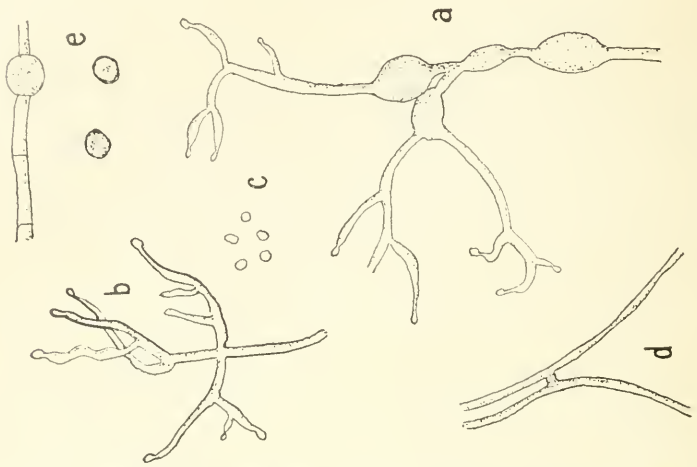


Fig. 17. — *Monosporium humicolum*. *a*, *b*, conidiophores. *c*, conidies. *d*, filaments anastomosés. *e*, chlamydospores. gross. 415.

ACTION DU MONOSPORIUM HUMICOLUM SUR LA CELLULOSE

Solutions ; N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation,	Cellulose Purifiée
1	5 jours	complète	complète
2	3 jours	»	»
3	—	forte	forte
4	—	très forte	forte

Monosporium flavum Bonorden = (Sporotrichum flavum Bonorden). (1851 Handb. der allgem. Mycologie page 96, fig. 107). (1886 Saccardo, Syll. fung. vol. IV, page 115). (1907 Rabenhorst, Krypt. Fl. 2 Aufl. VIII Abt. page 265).

Bonorden n'indique point de mesures.

Mycélium blanc rampant, gazon court jaunâtre tourne au vert. Filaments très ramifiés, cloisonnés, diamètre des filaments est de 2-6 μ. La distance moyenne des cloisons = 29,8 μ. Ramification opposée où alterne. Les ramuscules terminaux minces portent une spore ronde, jaune avec une goutlelette de graisse, mesurant de 2-4 μ. grandeur

moyenne = 3,5 μ. Les conidies ne se forment que sur milieu légèrement acide. Deux ou trois stérigmates partent d'un même point ; ils

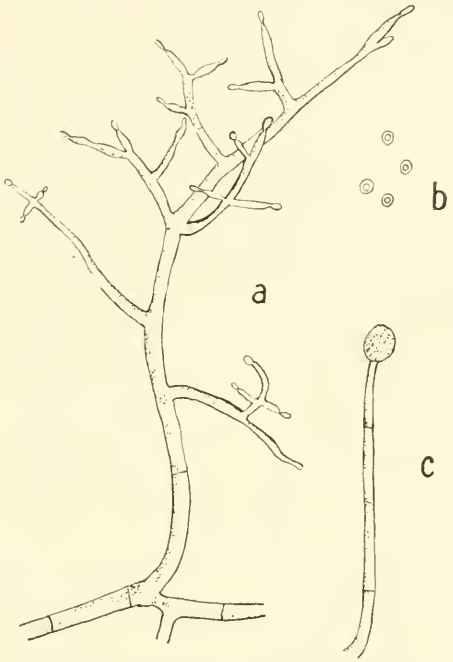


Fig. 18. — *Monosporium flavum* — *a*, conidiophore — *b*, conidies — *c*, chlamydospores, gross. 415.

sont pointus et quelquefois légèrement courbés. Il forme des nombreuses chlamydospores surtout dans les cultures sur cellulose ; elles mesurent 8-12 μ de diamètre. Isolé de la terre de tourbe à 120 cm. de profondeur.

ACTION DU MONOSPORUM FLAVUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	15 jours	forte	très faible
2	» »	très forte	» »
3	—	faible	» »
4	—	»	» »

Monosporium viridescens Bonorden (1851 Handb. der allgem. Mycologie page 96, fig. 111). (1886 Saccardo, Syll. fung. vol. IV, page 116). (1907 Rabenhorst, Krypt Fl. 2 Aufl. VIII Abt., page 265).

Bonorden l'a trouvé sur des écorces en putréfaction ; il n'en donne pas les mesures.

Mycélium blanc rampant, gazon verdâtre pulvérulent, court. Filaments incolores, cloisonnés, les ramuscules portant les conidies sont non cloisonnés. Ramification en dichotomie. On rencontre de gros

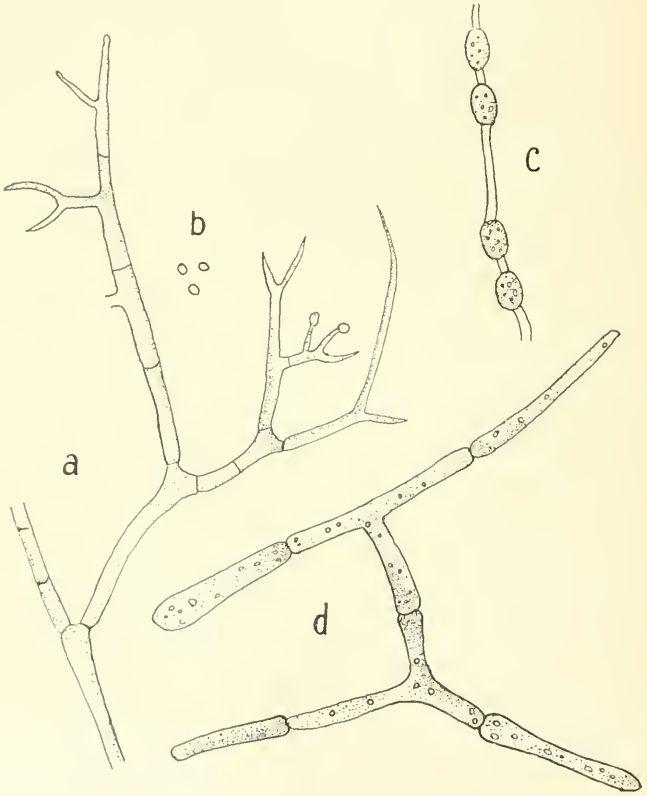


Fig. 19. — *Monosporium viridescens*. — *a*. conidiophore — *b*. conidies. — *c*. chlamydospores — *d*. filaments anastomosés

filaments renflés, remplis des gouttelettes de graisse ; ils forment entr eux des anastomoses. Diamètre des filaments = 2-10 μ.

La distance moyenne des cloisons est de 29,2 μ.

Chaque conidiophore se dichotomise à l'extrémité en deux stérig-

males très fins, qui bourgeonnent à leurs extrémités des conidies rondes, légèrement verdâtres, mesurant de 2-4 μ. Dans les cultures sur cellulose il forme des chlamydospores, disposées en chaînes, mesurant de 6-10 μ de diamètre.

ACTION DU MONOSPORIUM VIRIDESCENS SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	16 jours	forte	forte
2	14 jours	très forte	»
3	—	ne désagrége pas	ne désagrége pas
4	—	faible	très faible

Cette espèce fut isolée de la terre de tourbe prise à la profondeur de 150 cm.

Monosporium subtile nov. spec. — Mycélium blanc, gazon verdâtre très court et très fin. Ne forme des conidies que sur milieu légèrement acide. Les rameaux fructifères se ramifient irrégulièrement et forment des arbuscules. Les dernières ramifications bourgeonnent au sommet une conidie ronde jusqu'à légèrement ovale, verte, mesurant de 2-4 μ. Les filaments sont remplis de graisse, sont cloisonnés, ramifiés, et mesurent 4-6 μ de diamètre. Distance moyenne des cloisons = 28,2 μ. Il forme des chlamydospores, disposées en chaînes mesurant de 8-10 μ de diamètre.

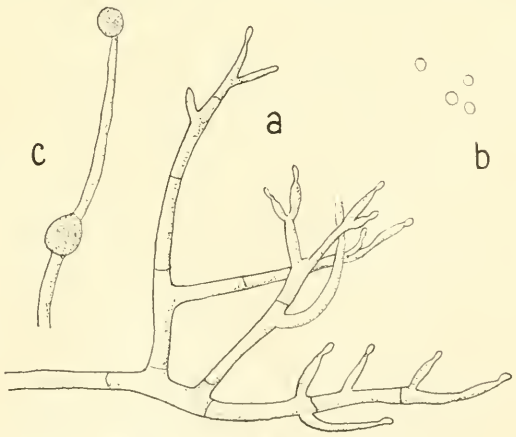


Fig. 20. — *Monosporium subtile*. — *a*, conidiophores. — *b*, conidies — *c*, chlamydospores. gross. 415

Ce champignon a été trié de terre de tourbe extraite à 150 cm. de profondeur.

ACTION DU MONOSPORIUM SUBTILE SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	18 jours	forte	faible
2	15 jours	»	»
3	—	très faible	ne désagrége pas
4	—	» »	» » »

Monosporium reflexum Bonorden (Handb. der allgem. Mycologie page 96, fig. 134, 1851). (1886 Saccardo, Syll. fung. vol. IV, page 114). (1907 Rabenhorst, Krypt. Fl. 2 Aufl. VIII Abt.) *var. viride*. Cette espèce diffère de Monosporium reflexum par la couleur verte du gazon.

Mycelium blanc, gazon court, vert au début, devient brun dans les vieilles cultures. Filaments incolores, vacuolisés, cloisonnés, ramifiés irrégulièrement, de 2-4 μ de diamètre. La distance moyenne des cloisons = 28,2 μ. Les rameaux fructifères sont alternes, se divisent en 2-3 ramuscules recourbés et portent à l'extrémité une spore

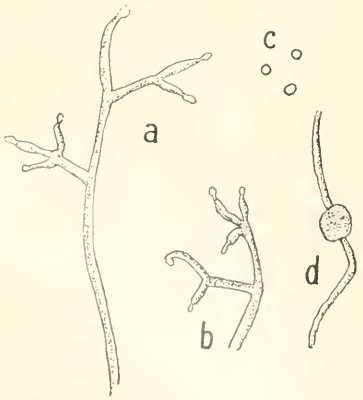


Fig. 21. — *Monosporium reflexum* var. var. *viride*. *a, b*, conidiophores. *c*, conidies. — *d*, chlamydospores. gross. 115.

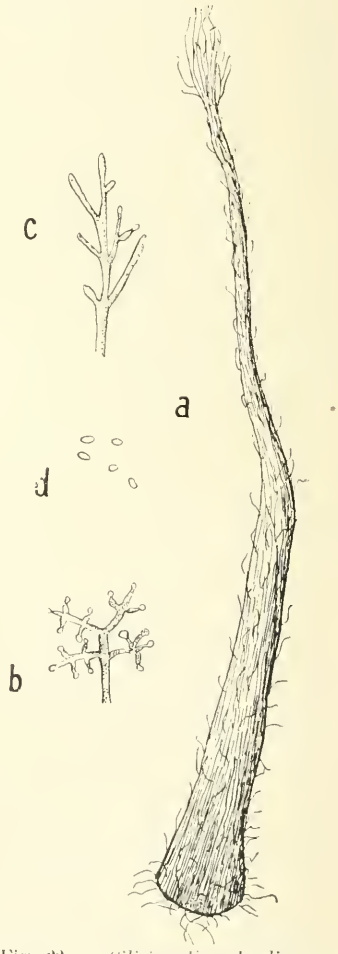


Fig. 22. — *Ciliciopodium hyalinum*. *a*, corémie. — *b, c*, conidiophores. *d*, conidies.

ronde, hyaline, mesurant 3-4 μ. — Les spores rassemblées donnent une couleur verte. Dans les cultures sur cellulose les conidies ne se forment pas, il y a au contraire une quantité des chlamydospores à protoplasma granuleux, mesurant de 6-10 μ de diamètre.

Cette espèce a été trouvée dans la terre de tourbe prise à la profondeur de 120 cm.

ACTION DU MONOSPORIUM REFLEXUM var. VIRIDE SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	15 jours	forte	faible
2	» »	»	»
3	—	faible	très faible
4	—	forte	» »

Ciliciopodium hyalinum nov. spec. — Cette nouvelle espèce diffère de *Ciliciopodium brevipes* Oudemann par des conidiophores ramifiés et des conidies plus petites.

Les corémies ne se forment que sur milieu légèrement acide. Le mycélium, blanc-jaune, se recouvre d'un gazon blanc, court, pulvérulent.

Les corémies jaunâtres se terminent en style ; au sommet de la corémie les filaments se séparent.

Les conidiophores à ramification opposées, se terminent par 2-4 fins stérigmates, portant une spore elliptique, hyaline, mesurant 4 μ de long sur 2-3 μ de large. Les conidies se forment au sommet de la corémie.

Diamètre des filaments de 1-4 μ.

Cette espèce a été trouvée dans la terre de tourbière à la profondeur de 40 cm.

ACTION DU CILICIOPODIOM HYALINUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commennement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	12 jours	très forte	forte
2	9 jours	complète	»
3	—	faible	faible
4	—	forte	»

VERTICILLIASTRUM nov. gen. — Fam. des Mucédinæ-Amerosporæ Ce nouveau genre doit être placé a côté du genre *Verticillopsis* et diffère de ce dernier par la forme ronde des conidies.

Verticilliastrum glaucum nob. — Mycélium blanc, gazon vert, haut de $^1/_2$ cm. Filaments incolores, cloisonnés, ramifiés, forment

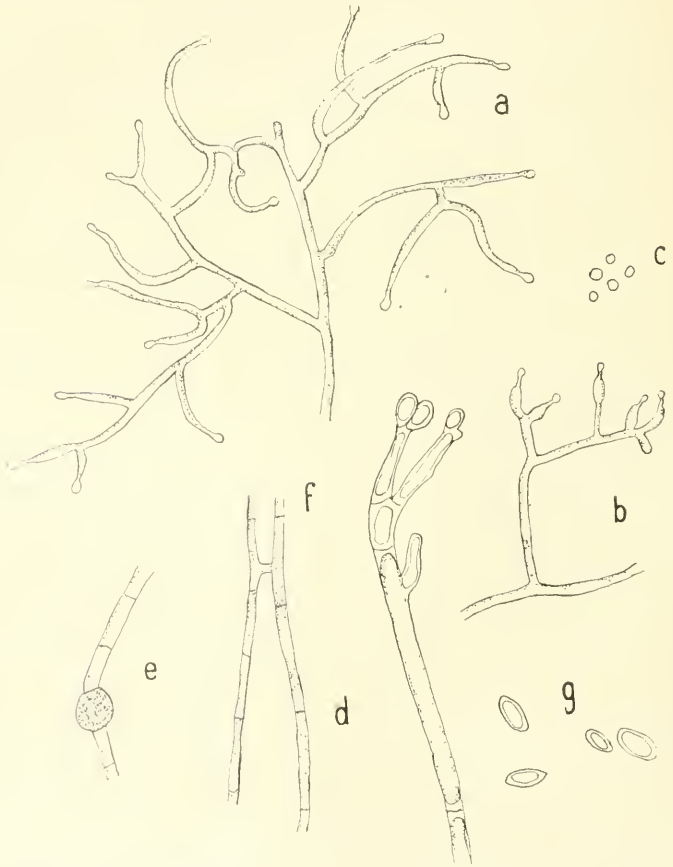


Fig. 23. *Verticilliastrum glaucum* — *a*, *b*, conidiophores. — *c*, conidies. *d*, filaments anastomosés. — *e*, chlamydospore. — *f*, filaments se désarticulant. — *g*, cellules désarticulées avec goutte de graisse. gross. 115.

des enchevêtrements dans le mycélium. Les filaments détachent, au sommet, des cellules elliptiques avec une grosse goutte de graisse (fig. 23). En outre, sur le parcours des filaments, on trouve des chlamydospores à protoplasma granuleux, qui mesurent de 8-16 μ. Dia-

mètre des filaments = 2-6 μ. La distance moyenne des cloisons est de 28,6 μ. Les filaments fructifères se ramifient en dichotomie, à l'extrémité de chaque ramuscule bourgeonne une conidie ronde, verte, mesurant de 3-4 μ. Cette espèce se développe très bien sur le liquide de Raulin acide; et ne donne pas d'organes de reproduction sur milieux neutres. Elle a été isolée de la terre de tourbe prise à la profondeur de 150 cm.

ACTION DU VERTICILLIASTRUM GLAUCUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	16 jours	forte	nulle
2	14 jours	très forte	»
3	—	très faible	»
4	—	faible	»

Dendrodochium gracile nov. spec. — Mycélium blanc, filaments couchés, ramifiés, cloisonnés. Les filaments forment entre eux des anastomoses. Diamètre des filaments = 4-6 μ. La distance moyenne des cloisons est de 30 μ. — Les organes de reproduction se forment seulement sur milieu légèrement acide. Ces organes apparaissent sous forme de tubercules globuleux, lisses, à filaments enchevêtrés, très ramifiés. Ramifications opposées ou en verticille. Les stérig-

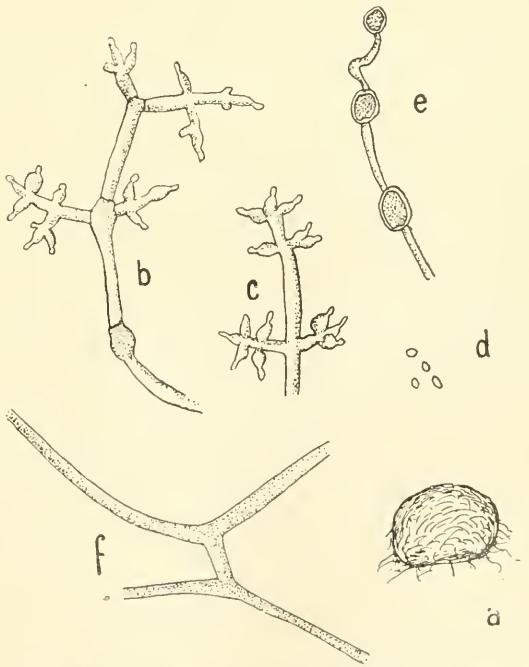


Fig. 24. — *Dendrochium gracile*. — *a*, tubercule gross. 60. *b*, *c*, conidiophores. — *d*, conidies. — *e*, chlamydospores — *f*, filaments anastomosés gross. 445.

mates courts, renflés, portent au sommet une conidie solitaire verte, ovale, mesurant 1-2 et 1 sur 3 μ. — Les stérigmates mesurent de 4-6 μ de long sur 2-4 μ de large. Dans les cultures sur cellulose ne forme pas des conidies; on trouve au contraire des chlamydospores à protoplasma granuleux, mesurant de 6-12 μ de diamètre. Cette espèce a été trouvée dans la terre de tourbe prise à la profondeur de 40 cm.

ACTION DU DENDRODOCHIUM GRACILE SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation.	
1	12 jours	très forte	fort
2	9 jours	» »	»
3	—	faible	faible
4		fort	»

Monilia terrestris. — Mycélium jaune-orangé ; sur bouillon agarisé forme un gazon blanc. Ne donne point d'organes de reproduction. Sur Raulin acide forme un mycélium orangé très épais. Se développe très bien sur pain et forme des sphérocristaux d'un jaune brun, qui se colorent en noir par l'acide osmique. Les filaments sont formés d'articles, qui bourgeonnent. Le contenu de ces articles est vacuolisé, à protoplasma granuleux et gouttelette de graisse. Diamètre des filaments est de 4-8 μ.

Cette espèce a été isolée de la terre de tourbe à 80 cm. de profondeur. Elle donne au milieu de culture une coloration jaune.

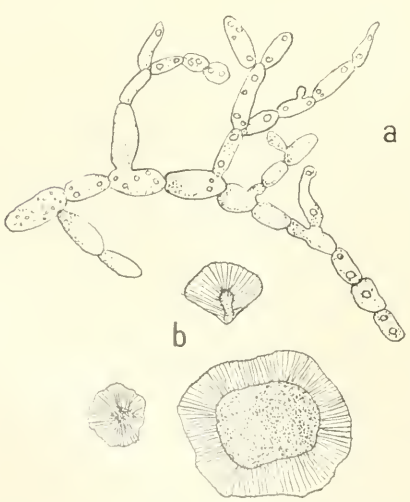


Fig. 25. — *Monilia terrestris*. *a*, filament en voie de bourgeonnement (gross. 415. *b*, cristaux formés dans les cultures sur pain.

ACTION DU MONILIA TERRESTRIS SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	10 jours	forte	faible
2	8 jours	très forte	»
3	—	faible	»
4		forte	»

Monilia grisea. — Mycélium brun-foncé, gazon blanc-gris ; les filaments rampent le long des parois du flacon.

Les filaments aériens se réunissent en faisceaux, sont ramifiés, cloisonnés, de 4 μ de diamètre.

Distance moyenne des cloisons = 22 μ. A leur sommet, les filaments désarticulent des oïdiospores rondes, hyalines, mesurant de 6-10 μ de diamètre.

Cette espèce donne une couleur noire au milieu de culture. Elle a été isolée de la terre de tourbe prise à la profondeur de 80 cm.

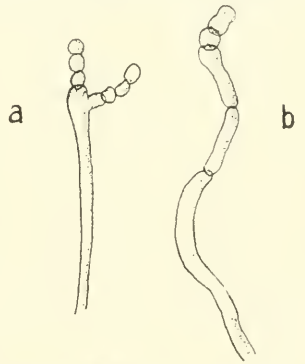


Fig. 26. — *Monilia grisea*. — *a*, *b*, filaments desquels se détachent des oïdiospores (gr. 415)

ACTION DU MONILIA GRISEA SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	18 jours	très forte	très faible
2	16 jours	» »	» »
3	—	forte	» »
4		»	» »

Fusarium genevense nov. spec.

Cette espèce est voisine de *Fusarium Eromyni* Sydow (Hedwigia 1900 6), dont elle diffère par la couleur de la culture.

Mycélium au début blanc; prend ensuite au contact du milieu une

couleur rouge, tandis que les filaments aériens stériles deviennent jaunes. Les filaments fructifères restent incolores. Les conidies naissent sur des rameaux latéraux alternes; elle sont incolores, courbés,à 1-5 cloisons et mesurent de 20-32 μ sur 4-6 μ. Diamètre des filaments = 3-6 μ. La distance moyenne des cloisons est de 23 μ. Sur le liquide de Raulin l'acide ne donne pas des conidies: par contre onttrouve une

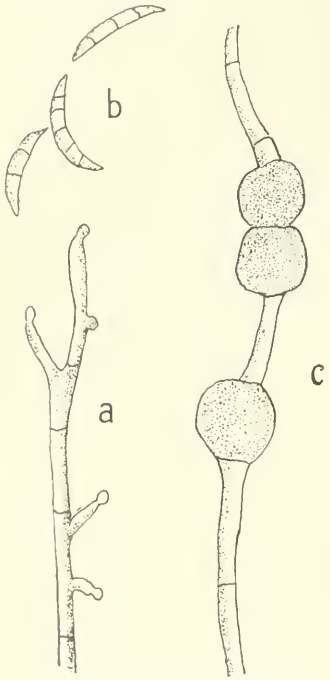


Fig. 27 — *Fusarium genevense* Daszew. *a*, conidiophore; *b*, conidies; *c*, chlamydospo2 res (gr. 415).

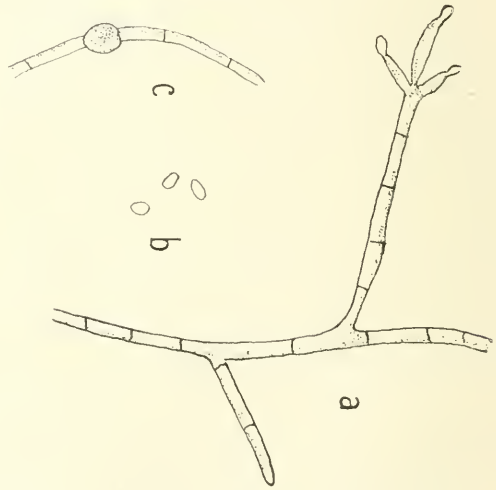


Fig. 28. — *Monosporium ellipticum* n. spec. Daszew. — *a*, conidiophore; *b*, conidies; *c*, chlamydospores.

abondance des chlamydospores à contenu vacuolisé, mesurant de 10-31 μ de diamètre. Cette espèce fut isolée de la terre de tourbe à 120 cm. de profondeur.

ACTION DU FUSARIUM GENEVENSE SUR LA CELLULOSE

Solutions: N°	Commencement de désagrégation:	Papier à Filtrer	Cellulose Purifiée
		Désagrégation,	
1	15 jours	forte	très faible
2	» »	»	»
3	—	très faible	»
4	—	faible	»

Monosporium ellipticum nov. spec.

Mycélium blanc, rampant; donne des conidies seulement sur milieu de cellulose. Filaments incolores, cloisonnés, de 3-4 μ. de diamètre. Distance moyenne des cloisons = 26,1 μ. Ramification alterne. Deux à trois ramuscules fructifères partent d'un même point et portent au sommet une conidie ovale, verte, mesurant de 4-6 μ. de long sur 3-4 μ. de large. Chlamydospores très nombreuses, rondes, mesurent de 6-14 μ. de diamètre. Cette espèce a été trouvée dans la terre de tourbe, prise à la profondeur de 130 cm.

ACTION DU MONOSPORIUM ELLIPTICUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	6 jours	complète	forte
2	4 jours	»	»
3	—	faible	très faible
4	—	forte	» »

Mycelium candidum.

Mycélium blanc, ne donne point d'organes de reproduction autres que des chamydospores.

Filaments incolores, cloisonnés, de 2-6 μ. de diamètre. Distance moyenne des cloisons = 26,9 μ. Les chlamydospores se forment aussi bien sur le parcours des filaments, qu'à leur extrémité; elles contiennent des grosses gouttes de graisse, et mesurent de 8-10 μ. de diamètre. Isolé de la terre de tourbe prise à 70 cm. de profondeur.

ACTION DU MYCELIUM CANDIDUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	8 jours	complète	forte
2	6 jours	»	»
3	—	faible	très faible
4	—	forte	» »

Fusarium commutatum Saccardo (1886. Syll. fung. IV, p. 710) = *Fisisporium candidum* Bonorden (1851. Handb. der allgem. Mycologie p. 96, fig. 140). Rabenhorst. Kr. Fl. IX Abt. 1910), p. 574.

Mycélium blanc, gazon blanc, court floconneux. Filaments incolores, ramifiés, cloisonnés de 4-6 μ de diamètre. La distance moyenne des cloisons = 20 μ. Les spores se forment seulement sur milieu légèrement acide. Spores incolores, au début arrondies, deviennent plus tard fusiformes, légèrement courbées, de une à trois cloisons, mesurant de 14-20 μ de long sur 3-4 μ de large.

ACTION DU FUSARIUM COMMUTATUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	18 jours	faible	nulle
2	» »	»	»
3	—	très faible	»
4	—	» »	»

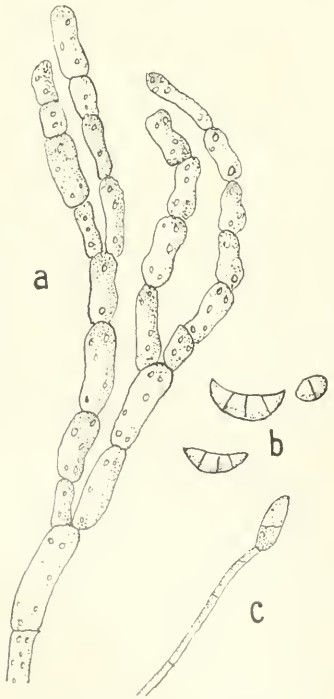


Fig. 29. — *Fusarium commutatum* Sacc. *a*, filament à articles renflés remplis de goutelettes de graisse; *b*, *c*, conidies (gr. 415).

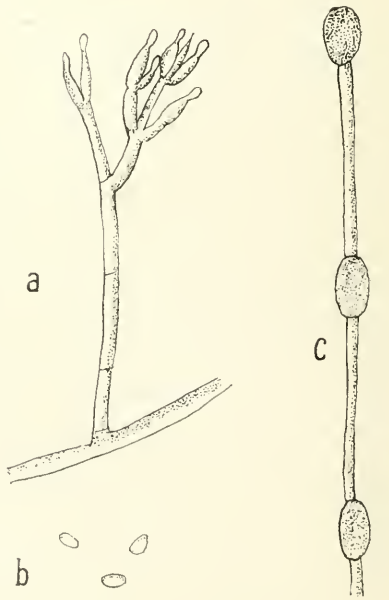


Fig. 30. — *Monosporium glaucum* Daszw. *a*, conidiophore; *b*, conidies; *c*, chamydospores (gr. 415)

Cette espèce fut isolée de la terre de tourbe prise à la profondeur de 130 cm.

Monosporium glaucum nov. spec.

Mycélium blanc, le gazon forme une peau verte. Filaments irrégulièrement ramifiés, cloisonnés, de 3-6 μ de diamètre. Les ramuscules fructifères portent 2-3 stérigmates légèrement renflés, partant d'un même point. Conidie ovale, solitaire, verte, mesurant de 4-8 μ sur 3-4 μ.; grandeur la plus fréquente = 6 μ sur 4 μ. La distance moyenne des cloisons est de 28,8 μ. Chlamydospores très abondantes disposées en chaînes, mesurent de 8-12 μ de diamètre.

Cette espèce fut trouvée dans la terre de tourbe prise à 70 cm. de profondeur.

ACTION DU MONOSPORIUM GLAUCUM SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée Désagrégation.
1	15 jours	faible	nulle
2	» »	»	»
3	—	très faible	»
4	-	» »	»

Mycelium terrestre.

Mycélium blanc, filaments incolores, ramifiés, cloisonnés, de 1-3 μ de diamètre. Chlamydospores nombreuses, à protoplasma granuleux, mesurent de 8-12 μ de diamètre.

ACTION DU MYCÉLIUM TERRESTRE SUR LA CELLULOSE

Solutions : N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Desagrégation.	Cellulose Purifiée Desagrégation.
1	10 jours	très forte	forte
2	8 jours	» »	»
3	—	faible	faible
4	—	»	forte

Cette espèce a été isolée de la terre de tourbe prise à la profondeur de 80 cm. Elle a donné des conidies sur aucun des milieux.

Mortierella rhizogena nov. spec.

Cette nouvelle espèce est voisine du *Mortierella candelabrum* var. minor. Grove ; elle en diffère par le mode de ramification et les dimensions des spores. Mycélium blanc, gazon très dense, blanc, pouvant atteindre 2 cm. de hauteur. Filaments ramifiés en fourche, cloisonnés, remplis de protoplasma très granuleux et de graisse. Le diamètre des filaments est de 4-16 μ. La distance moyenne des cloisons = 20 μ. Dans le mycélium il se forme des sphères remplies de protoplasma sombre, analogues aux « pilules » que Van Tieghem a décrites

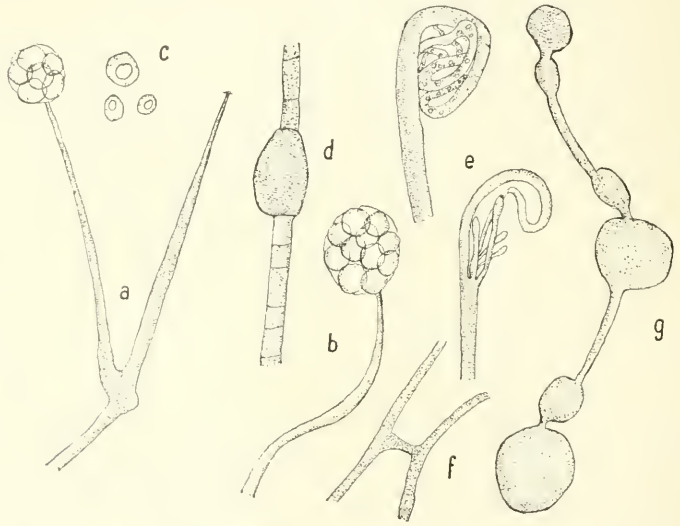


Fig. 31. — *Mortierella rhizogena* Daszw. — *a*, sporangiophore; *b*, sporange; *c*, spores; *d*, chlamydospores; *e*, 1er stade de la formation des rhizoïdes; *f*, filaments anastomosés; *g*, sphères renflées, pilules (gr. 415).

à propos du *Mortierella pilulifera*[1]. Ces sphères sont réunies par de minces filaments. On aperçoit, en outre, dans le mycélium de petits corps blancs, qui sont des sortes des « rhizoïdes », visibles même à l'œil nu. Ces « rhizoïdes » se forment à partir d'un filamment renflé, s'enroulant sur lui-même, et se désorganisant en une série des filaments de plus en plus fins. Ces filaments s'enchevêtrent et se vident ; le « rhizoïde » se présente alors sous forme de corps à filaments

[1] Dauphin. Contribution à l'étude des Mortierellacées. *Ann. Sc. nat.* 1908. Sér. VIII.

enchevêtrés ; rempli de gouttelettes de graisse. Sur le parcours des filaments, on rencontre des chlamydospores à protoplasma granuleux, mesurant jusqu'à 20 μ de diamètre.

Les sporangiophores se ramifient en dichotomie ; ils ont de 10 μ de diamètre à la base et 2-3 μ vers le haut, près de sporange. Sporange globuleux, 26-40 μ de diamètre, absolument lisse, à membrane hyaline facilement diffluente. Le sporange contient des spores en petit nombre. Spores rondes et ovales, incolores, lisses, renfermant un oeelle oléagineux, mesurant de 10-24 μ de long sur 8-22 μ de large. Grandeur moyenne 14 μ sur 12 μ. Les stylospores et zygospores ne furent pas observées.

Cette espèce ne se développe bien que sur milieu avec peptone. Elle a été isolée de la terre de tourbe prise à 70 cm. de profondeur.

Elle ne possède point d'action désagrégeante sur la cellulose.

Bactéries

Bacillus terrestris nov. spec.

Bâtonnet de 4-6 μ de long sur 0,6-1 μ de large. Forme une spore ovale sur le parcours du bâtonnet, mesurant 1-1,5 μ de diamètre. Prend le Gram. Sur bouillon artificiel organisé, forme des colonies d'un jaune-brun, fortement plissées. Liquéfie très vite la gélatine en formant une peau à la base et un voile à la périphérie. Sur pomme de terre forme des colonies gris-jaunâtre plissées. Sur carotte, développement très faible.

Coagule le lait et dissout la caséine.

Ce bacille a été extrait de la terre de tourbe prise à la profondeur de 70 cm.

ACTION DU BACILLUS TERRESTRIS SUR LA CELLULOSE

Solutions ; N°	Commencement de désagrégation :	Papier à Filtrer Désagrégation.	Cellulose Purifiée
1	8 jours	faible	nulle
2	»	»	»
3	—	très faible	»
4	—	faible	»

Verticillium cellulosæ Daszewska nov. sp.

Mycelium album; filamenta conidiophora laxa pallide viridia ad 0,5 cm. alta; conidia ovalia vel ellipsoidea, viridescentia, 4 μ. et 6 μ. — 3 μ. et 4 μ. Affinis *V. candelabro* Bon. differt filamentis et conidiis viridibus.

Monosporium olivaceum Cooke et Mass. var. **major** nob.

Filamentis hyalinis haud olivaceis, conidiis paulo majoribus.

Cylindrophora Hoffmanni nov. sp.

Ramnsculi fructiferi breves alterni, conidium unicum oblongum utroque rotundatum ferentes; conidia hyalina 6-12 μ. lg. et 2-7 μ. lat.

Sordaria sylvatica Daszewska nov. sp.

Perithecium liberum ad apicem sat dense papillosum ad 500-800 μ. alt.; asci 8 spori, sporis ellipticis utroque subacutis, maturis fuscis 18 — 24 μ lg., ad 10 μ. lat. Absentia paraphysorum et magnitudine sporarum sat diversa.

Sporotrichum epigæum Brunaud var. **terrestre** Daszewska.

Filamentis hyalinis, haud griseo-fuscis.

Fusarium albido-violaceum Daszewska.

Mycelium album, colorem violaceum in substratum effusum ducens, conidiis in ramis oppositis vel alternis, prius aseptatis, demum septis 1-3 divisis, 6 μ. — 38 μ. lg. et 2 μ. — 4 μ. lat.

Alternaria geophila Daszewska.

Mycelium fuscum, filamentis erectis fuliginosis ad 1 cm. altis, articulis inflatis 8 μ. — 12 μ. lg. et 6 — 10 μ. lat., filamentis erectis cylindricis e cellulis longis ad 27.2 μ. longis et 4-6 μ. latis formatis; filamenta sporifera lateralia, brevia, chlamydosporis parenchymatose septatis ovoideis, fusco-nigris 16-38 μ. 6-12 μ.

Monosporium humicolum Daszewska.

Mycelium album repens, filamentis erectis brevibus sporis pallide viridibus demum flavescentibus, ipsis filamentis hyalinis 2-6 μ. latis, et cc. 27 μ. longis, plus minus inflatis inde nodosis et interdum anastomosantibus, conidiis sphæricis vel ellipticis 3-4 μ., chlamydosporis rotundatis 6-10 μ.

Monosporium subtile Daszewska.

Affinis M. viridescenti, differt, ramis irregulariter dispositis haud furcatis, conidiis ex ovali — rotundatis viridibus 2-4 μ.

Monosporium reflexum Bonorden var. **viride** Daszewska.

Sporis viridibus distincta varietas.

Verticilliastrum nov. gen. Daszewska.

Proximum Vesticilliopsidi a quo differt conidiis sphaericis nec oblongis.

V. glaucum nov. spec.

Filamenta hyalina plus minus anastomosantes 2-6 μ lat. chlamydosporis 8 — 16 μ, conidiophoris plus minus dichotomis, conidiis viridibus 3-4 μ.

Dendrodochium gracile Daszewska.

Tuberculis superficie viridibus laevibus, conidiophoris ramosissimis ultimis pyriformibus conidis ellipticis viridibus $\frac{4\text{-}2}{4\text{-}3}$ μ.

Fusarium genevense Daszewska.

Affinis F. Evonymi Syd. differt mycelio ad substratum rubro, filamentis erectis aureis, filamentis fertilibus hyalinis, conidiis falciformibus, 1-5 septatis $\frac{20 — 32}{4 — 6}$ μ.

Monosporium glaucum Daszewska.

Affinis M. viridescenti differt, mycelio compacto superficie sporis virescens, filamentis irregulariter ramosis 2 — 3 sterigmata vix dilatis ferventibus, conidiis solitariis viridibus $\frac{4 — 8}{3 — 4}$ μ.

Monosporium ellipticum Daszewska.

Affinis M. viridescenti, differt conidiis ellipticis 3-4 μ lat. et ramusculis raris.

Mortierella rhizogena Daszewska.

Mycelium ad 2 cm. altus, filamentis 4-16 μ crassis, corpusculis pilularibus inflatis et filamentis circinate curvatis ramosis ins tar rhyzoidorum; sporangiophoris dichotomis, sporangiis globosis 26-40 μ diam. levibus sporis paucis minus quam 12, rotundatis veli ovalibus 8-2 μ lat. et 10-2 μ long.

CONCLUSIONS

1. La désagrégation de la cellulose par les microorganismes humicoles, isolés par nous, ne conduit pas à la formation des produits bruns de l'humus.

2. Les Hyphomycètes jouent un rôle plus important que les bactéries dans la désagrégration de la cellulose dans le sol.

3. La couleur foncée de l'humus est probablement due, au moins en partie, à la couleur du mycélium et des spores, aux pigments bruns et noirs, ainsi qu'aux substances oxydantes (ferments), secrétés par la plupart des Hyphomycètes.

4. Les Hyphomycètes désagrègent la cellulose d'une façon aérobie ; au moyen d'un ferment la cytase. La cellulose dégradée peut parfois passer par les stades : sucre et alcool, qui sont des produits intermédiaires, immédiatement digérés par les microorganismes.

5. Il faut admettre que les microorganismes secrètent des ferments spécifiques : de l'hémicellulose, de l'oxycellulose et de la cellulose pure ; ce qui explique, pourquoi les divers organismes conduisent la cellulose sous forme de papier à filtrer à différents stades de désagrégation ; et, que certains d'entre eux, se développant bien sur papier à filtrer, ne montrent pas trace de développement sur cellulose purifiée.

6. L'extrait aqueux de la tourbe peut servir de milieu de culture à ces microorganismes, à condition qu'on leur fournisse encore une source de carbone. C'est ainsi que les organismes, qui désagrègent la cellulose, se développent bien en présence de celle-ci dans un extrait aqueux de tourbe ; ceux qui ne la désagrègent pas, ne s'y développent que très faiblement.

BIBLIOGRAPHIE

1. André, G. Sur les composés azotés que contient la terre arable. *Comptes rendus* (Paris) 1903, pag. 820.
2. Aschan. *Journ. für prakt Chemie* (N. F.) Bd. 77. 1908, pag. 172.
3. Baumann, M. Mitteil. d. k. bayr. Moorkulturanst. Heft 3, 1909, pag. 53-123.
4. Beijerinck, M. W. Ueber Chinonbildung durch Streptothrix chromogena und Lebensweise dieses Mikroben. *Centralbl. für Bakteriologie*. Bd. VI 1900, pag. 2.
5. Beijerinck, M. W. L'influence des microbes sur la fertilité du sol et la croissance des végétaux supérieures *Archives néerl.* (2). Progr. vol. 9, 1904, pag. VIII.
6. Berthelot et André. Faits pour servir à l'histoire des principes azotés, renfermés dans la terre végétale. *Comptes rendus* (Paris) 1891, pag. 189.
7. Berzelius. *Lehrb. der Chemie*, 3 Aufl. Bd. 8, 1839.
8. Bonorden. *Handb. der. allgem. Mycologie*. Strassburg 1851.
9. Brunaud. *Fragm. mycolog.* II.
10. Corda, A. K. S. *Icones fungorum*. I, 1837.
11. Chodat, R. et Grintzesco, S. Sur les méthodes de culture pure des Algues vertes. *Comptes rendus du Congrès de Botanique de Paris*, 1900.
12. Chodat, R. Nouvelles recherches sur les ferments oxydants. *Archives des Sc. phys. et nat.* Tome XXXIII, 1912.
13. Cooke et Mass. *Grevillea* XVI vol. 1887,
13. Dale, Elis. On the Fungi of the soil. *Annal. mycologici*. Vol. X (1912), 453.
14. Dauphin, S. Contribution à l'étude des Mortierellacées. *Ann. des sc. nat. Bot.* Série VIII, 1908.
15. Detmer. *Landw. Versuch. Stat.* Bd. 14, 1871.
16. Frank, B. Ueber die physiol. Bedeutung der Mycorhiza. *Ber. der deutch. Bot. Gesellsch.* Bd. 6, 1888.
17. Fries *Systema mycologicum*. III, 1832.
18. Heinze, B. Humusbildung und Humuszersetzung im Ackerboden. *Centralbl. für Bakt.* Bd. 26, 1910.
19. Hoppe-Seyler. Ueber Huminsubstanzen, ihre Enstehung und ihre Eigenschaften. Zeitschr. *für physiol. Chemie* Bd. 13. 1889.
20. L'Hôte. *Journ. d'Agr. Prat.* II, 1890.
21. Höveler, W. *Jahrb. für wissenschaftl. Botanik* Bd. 24. 1892.
22. Hoffmann, *Botanische Leitung*. 1869.
23. Klöcker, A. *Die Gährungsorganismen.*
24. Kohnstamm, Ph. Amylolytische, glycosidspaltende, proteolytische und cellulose-lösende Fermente in holzbenwohnenden Pilzen. *Beih. zum bot. Centralbl.* Bd. 10. 1901.
25. Koning, C. J. Contribution à la connaissance de la vie des champignons et des phén. qui constituent l'humification *Arch. néerl. des Sc. ex. et nat.* Série 2. vol. 9, 1004.

26. Kostystcheff. *Ann agron.* Bd. 17. 1891, pag. 17-38.
27. Löhnis, F. *Handb. der landswirtschaftl. Bakter.* 1910.
28. Mitscherlich. *Monatsber. der Berl. Akad*, 1850.
29. Mülder. *Chemie der Ackerkrume übers. v. J. Müller.* Bd. I,
30. Nikitinski, Ueber die Zersetzung der Huminsaure durch physikalisch.-chemische Argentien und Mikroorganismen. *Jahrb. für wissenschaftl. Botanik.* Bd. 37, 1907
31. Omelianski. Ueber die Gährung der Cellulose. *Centralbl. für Bakt.* vol. VIII, 1902.
32. Otth. *Mitteil der naturforsch. Gesellschaft* in Bern, 1870.
32. Oudemans et Koning. Prodrome d'une flore mycologique de la terre humeuse, *Arch. néerl. des Sciences nat.*, Série II. tome VII (1902), 268 et XXX Planches.
33. Popoff. *Arch. für die gesammte Physiologie.* Bd. X. 1875.
34. Reinitzer. Ueber die Eignung der Huminsubstanzen zur Ernährung von Pilzen. *Bot. Zeit.* 1900. p. 58.
35. Rosenberg-Lipinski. *Die prakt. Ackerbau.* Bd. I, 1868.
36. Rabenhorst. *Crypt. Fl.* 2 Aufl. VIII. Abt. 1907 ; IX Abt. 1910.
37. Roger et Vulquin Contribution à l'étude des matières humiques de l'ouate de tourbe. *Comptes rendus* (Paris), 1908, pag. 1404.
38. Rullmann. Mitteil über Cladothrix odorifera. *Centralbl. für Bakt.* 2 Abt. Bd. II, 1896.
39. Saccardo. *Syll. fung.* IV vol., 1886; XI vol., 1895.
40. Schwarz. Die landw. Vers Stat. in Wien, pag. 51. ref. in Lentralbl., *für Agric. Chemie.* Bd. 8. 1879.
41. Schellenberg, H. C. Ueber die Auflösung der Cellulose durch Pilze. *Verh. der schweiz. naturforsch. Gesellschaft in Luzern*, 88. Jahresvers, 1906
42. Tappeiner. *Ber. der deutsch. chem. Gesellschaft.* Bd. XV, 1882 ; Bd. XVI, 1883.
43. Trécul. *Comptes rendus* (Paris), T. LXI, 1865 ; T. LXV, 1867.
44. Went. Monilia sitophila (Mont). Sacc. ein technischer. Pilz Java. *Centralbl. für Bakt.* Bd. 7, 1901.
45. Wehmer. *Zur Kentniss der einheim.* Pilze II, 1895.
46. Wolff. E. *Die naturges. Grundlagen des Ackerbaues.* 2 Aufl. Bd. I, pag. 45, 1854.
47. Van Jterson. Die Zersetzung der Cellulose durch aerobe Mikroorganismen. *Centralbl. für Bakt.* XI Bd. N° 23, 1904.
48. Van Tieghem. *Comptes rendus* (Paris), T. LXXXVIII. 1878 et T. LXXXIX. 1879.
49. Van Senus. Bijdrage tot de Kennis der Cellulose gisting. Leiden 1890. Koch *Jahresber. 1890.*

NOTE SUR UNE NOUVELLE VARIÉTÉ DE L'*ACHILLEA GRAJA* Beyer

PAR

Gustave BEAUVERD

(Présenté en séance du 11 novembre 1912)

Dans le volume de **1903** du *Bulletino della Società italiana*, renforcé d'une note critique publiée dans le *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la vallée d'Aoste* I : 386 **(1909)**, notre confrère M. le Dr Vaccari a démontré le polymorphisme de l'*Achillea Herba-rota* All. (Auctuarium I, **1774**) d'après les transitions qui relient indiscutablement les différentes formes de feuilles qui ont servi de base aux distinctions spécifiques dénommées respectivement : *Achillea moschata* Wulf ex Jacquin, Fl. austr. app. V : 45, tab. 33 **(1778)**, *Achillea Morisiana* Rchb. fil., Fl. Germ. et helv. XVI : 66, tab. 1019 **(1853)**, *A. Haussknechtiana* Ascherson, Festschr. Gesells. Naturforsch. Fr. Berlin : 243 **(1873)** et *A. rupestris* Huter, Porta et Rigo in Nuovo giorn. bot. ital. **(1879)** : 281 ou Huter ex Beck, Denkschr. Acad. Wien XLVIII : 158 (1882). — Discutant la valeur systématique de ces différentes plantes, M. Vaccari les subordonne avec raison à l'*Achillea Herba-rota* All., admis comme prototype le plus anciennement *décrit* d'un groupe spécifique comprenant 3 sous-espèces dont l'une, la subsp. **rupestris** Huter, est spéciale à la Calabre, l'autre, la subsp. **eu-Herbarota** des Alpes piémontaises et maritimes comprend les variétés α *genuina* Heimerl, β *ambigua* Heimerl, γ *Morisiana* Rchb. (avec ses formes *platyrhachis* Wilczek et Vaccari, *stenorhachis* Wilcz. et Vacc. et *normalis* Wilcz. et Vacc.) et δ *Haussknechtiana* (Asch.) Vaccari ; la troisième sous-espèce, **moschata** (Wulf) Vaccari, est répandue dans les Alpes cristallines extérieures sous les deux formes *platyrhachis* Heimerl et *stenorhachis* Heimerl. Le travail cité est accompagné de figures justifiant le point de vue de l'auteur (cf. Bull. Soc. bot. ital. **1903** : 249), et ne tient pas compte, pour établir cette nomenclature, de l'hypothèse phylogénétique en vertu de laquelle l'*A. moschata* Wulf, de beaucoup le plus répandu des 3 types subspécifiques, pourrait être envisagé comme le point de départ des deux autres sous-espèces *Herbarota* des Alpes méridionales et *rupestris* des Abruzzes.

Ce point de vue admis, Vaccari reprend l'examen des formes hybrides signalées entre les différentes variétés de l'*A. Herbarota* et l'*A. nana*,

et les groupe sous trois formules principales susceptibles d'offrir chacune à leur tour 3 autres subdivisions ultimes basées sur la prédominance marquée de l'un des deux parents sur l'autre ou sur l'expression plus ou moins exactement intermédiaire de l'hybride. Ces trois formules principales se rapportent aux combinaisons suivantes :

1° *A. Herbarota* var. *Morisiana* (Rchb.) × *nana* L. = × **A. graja** Beyer. in Verhandl. bot. Ver. Brand. XXXI : XII (1890). C'est le premier type reconnu hybride et décrit comme tel entre les *A. eu-Herbarota* et *A. nana* ; selon les règles de nomenclature de Vienne, art. 34, ce binôme doit seul conserver le droit de priorité sur les combinaisons variétales décrites entre les différentes autres races des *A. eu-Herbarota* × *A. nana* ; en d'autres termes, les autres binômes proposés postérieurement doivent être subordonnés à l'*A. graja* à titre de variétés. Les 3 formes *supermorisiana* Vacc. et Wilcz., *media* Vacc. et Wilcz. et *supernana* Vacc. et Wilcz., se rencontrent dans la vallée de Cogne (Piémont), avec prédominance de la forme *b. media* et la plus grande rareté de la forme *a. supermorisiana*.

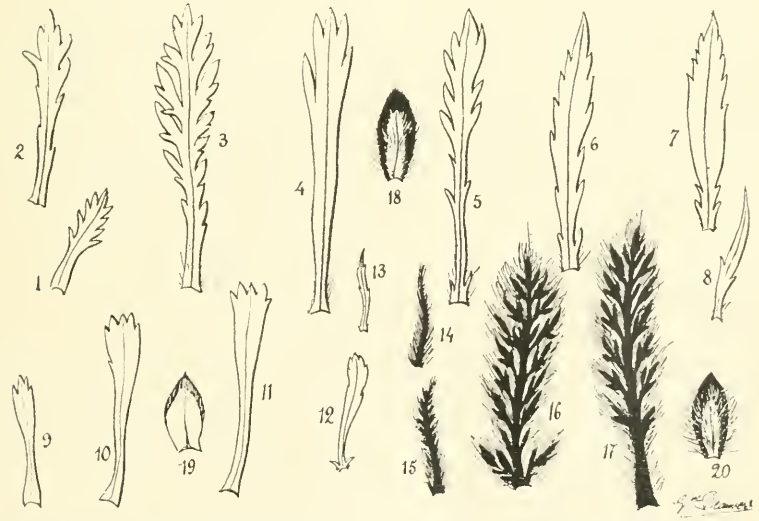
2° *A. Herbarota* var. *ambigua* × *A. nana* L., = *A. Wilczekiana* Vaccari in Catal. rais. Aoste I : 399 **(1909)** ; d'après les règles de nomenclature citées, doit se nommer × *A. graja* var. **Wilczekiana** (Vaccari) Beauv., comb. nov. ; représentée dans la vallée de Cogne, comme pour la combinaison précédente, en trois formes *superambigua* Vacc. et Wilcz., *media* Vacc. et Wilcz. et *supernana* Vacc. et Wilcz. ; la forme *media* avait été récoltée dès 1845 dans le val Varaita par Lisa, puis par Corte, qui n'avaient pas exactement déterminé cette plante (cf. Vaccari, l. c. : 399).

3° *A. Herbarota* var. *Hausskuechtiana* × *A. nana* L. = × *A. Correvoniana* Vaccari l. c. : 399 **(1909)** ; doit se nommer plus exactement *A. graja* var. **Correvoniana** (Vaccari) Beauv., comb. nov. Cette plante a été récoltée en 4 différentes stations de la vallée de Cogne par MM. Besse, Correvon et Vaccari ; le regretté Marcel Petitmengin, in *Bull. trad. intern. Géogr. bot.* XVII : 325 **(1907)** la déclare identique aux échantillons qu'il a récoltés *sur territoire français* dans le vallon de la Lenta, en descendant du col de l'Iseran sur Bonneval (Maurienne, Savoie) ; mais M. Vaccari objecte une raison par laquelle il conviendrait de s'assurer s'il ne s'agissait pas plutôt d'une des 3 formes de l'*A. graja* typique (cf. Vaccari, *Catal. Aoste* I : 398, note 2).

Pour compléter cette énumération, l'auteur remarque (l. c. : 397) que toutes les variétés connues de l'*A. Herbarota* All. ont donné des hybrides avec l'*A. nana*, exception faite de la ssp. *rupestris* Huter et de la ssp. *eu-Herbarota* var. *genuina* Heimerl ; il ajoute que « toutefois l'hybride avec cette dernière variété doit exister et que l'on ne tardera pas à le découvrir ».

C'est en effet ce que notre collègue M. Bonati, dans une note publiée ci-après (cf. Bulletin IV : 323) vient de constater en en communiquant des échantillons en séance de la Société botanique de Genève ; les 6 exemplaires présentés ont été récoltés par M. Antoine Albert au col Nalbert, dans la haute vallée du Guil (versant français du Viso, Htes-Alpes). Ils se rapportent sans aucun doute à une forme *superherbarota*

caractérisée par sa très faible pubescence, ses capitules de la grandeur de ceux de l'*A. Herbarota* var. *genuina* et son port très élevé (18 à 20 cm.); l'influence de l'*Achillea nana* se manifeste principalement dans les divisions du péricline, qui au lieu d'être faiblement bordées de brun-jaunâtre comme c'en est le cas chez toutes les variétés de l'*A. Herbarota* sensu lato, sont pourvues d'une marge largement noir-brunâtre exactement comme chez l'*A. nana ;* bien que presque glabre, la faible pubescence de l'hybride présente quelques poils laineux du type exclusif de l'*A. nana ;* enfin les feuilles tant basilaires que caulinaires varient d'une façon déconcertante sur le même individu : quelques-unes à marges du limbe entières, ne présentent que 3-5 dents au sommet, conformément au type de l'*A. Herba-rota ;* d'autres sont + faiblement dentées dans la partie supérieure des marges ou plus rarement jusqu'au bas du limbe : dans ce dernier cas, la serrature est plus profonde et présente même quelques lobes bifides ou trifides du type de l'*A. nana,* abstraction faite de la pubescence qui reste presque nulle. L'influence de cette dernière se manifeste également chez les feuilles par une forme du limbe le plus souvent acuminée au sommet, qui n'est



× *Achillea graja* var. nov. *ALBERTIANA* Beauverd et Bonati. — **1-8 :** feuilles de la forme *super-Herbarota ;* **1-2 :** feuilles basilaires; **3 :** feuille caulinaire inférieure, acheminée au type *A. nana* L.; **4 :** id., acheminée au type *A. Herbarota* var. *typica* (sommet tronqué); **5-7 :** feuilles caulinaires supérieures, à sommet acuminé; **8 :** feuilles raméales du corymbe; **18 :** écailles du péricline à large bord noir et scarieux, du type *A. nana* L.; — **9-13** et **19 : A. Herbarota** var. *typica* Heimerl; **9-10 :** feuilles basilaires; **11 :** feuilles caulinaires moyennes; **12 :** feuille caulinaire supérieure; **13 :** feuilles raméales du corymbe; **19 :** écailles du péricline, à étroite marge scarieuse d'un brun jaunâtre (type de l'*A. Herbarota* All.). — **14-17** et **20 : Achillea nana** L.; **14 :** feuilles raméales du corymbe; **15 :** feuille caulinaire supérieure; **16 :** feuilles caulinaires moyennes; **17 :** feuilles basilaires (pétiolées); **20 :** écailles du péricline. — Les trois types : échantillons du versant français du Mt-Viso, conservés à l'Herbier Boissier.

que très rarement tronqué ou obtus comme c'en est le cas chez l'*A. Herbarota* var. *genuina* ; cependant, un ou deux de ces cas exceptionnels, isolés parmi les formes intermédiaires habituelles de deux des individus présentés, suffisent à permettre d'affirmer l'influence de cette variété *genuina* dans notre combinaison hybride. Au surplus, l'Herbier Boissier conserve des exemplaires de ce dernier type, récoltés au col de la Traversette sur le versant français du Viso par B. Verlot ; ils suffisent pour expliquer cette influence, la présence des deux parents se trouvant ainsi dûment constatée dans la région d'où provient le nouvel hybride ; ci-dessous sa diagnose :

\ *Achillea graja* var. nov. **Albertiana** Beauverd et Bonati ; = *A. Herbarota* var. α *genuina* Heimerl × *A. nana* L.

α. f. *superherbarota* Beauverd. *A. Herbarota* α *genuina* \ *A. nana*. *Caules* erecti (15-20 cm. alti), simplices, versus apicem sensim minus foliati ± laxiuscule villoso-pubescentes. **Folia** viridia, utrinque glabrata vel rarius in nervis ± pilosiusculo-lanata ; *innovationum* et *basilaria caulis* ± cuneata, antice obtusata truncatave, punctata, parce glandulosa, irregulariter pinnatipartita vel rarius ± bipinnatifida, apice acuminata, rarius truncata ; f. *caulina media* in petiolum sensim angustata, basi auriculato-laciniata, antice attenuata ± pinnatifida ; f. *summa* parva, acuminata vel rarius truncata, integra vel parce dentata. **Capitula** (8-10 mm. diam.) in corymbo 5-12cephalo disposita ; *pedunculi* parce villosi capitulis 1-5plo longiores ; *involucri squamæ* in margine late scariosæ et fusco-atratæ.

Hab. — Gallia : inter parentes in alpibus Delphinatus loco dicto « Col Nalbert » M^ts Viso ; leg. Ant. Albert, mense Augusti 1912.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50) sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE. Volume IV. No 8. GENÈVE, 30 Novembre 1912.

SOMMAIRE :

1. Suite du travail de Mlle Wanda Daszewska : Étude sur la désagrégation de la terre de bruyère et de la tourbe (avec vignettes), fin, p. 288.
2. G. Beauverd : Note sur une nouvelle variété de l'*Achillea Graja* Beyer (avec une vignette), p. 317.
3. **Compte rendu de la séance du 11 novembre 1912 :** Affaires administratives, p. 321. — A. Guinet : Notes bryologiques, p. 322. — G. Bonati : Une variété inédite d'hybride des *Achillea Herbarota* × *nana*, p. 323. — C. Meylan : Quelques plantes du Jura suisse, p. 324. — A. Lendner : A propos d'un cas présumé de xénie chez un Poirier, p. 325. — G. Beauverd : Recherches sur les Mélampyres, p. 325
4. G. Bonati : Sur un *Pedicularis* critique du Kan-Sou, p. 326.
5. J. Hruby : Phylogénie du genre *Arum* (avec deux cartes et un tableau) fin p. 330.

COMPTE RENDU

351me séance. — Lundi 11 novembre 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2, dans la salle de la bibliothèque de l'Institut de botanique. Université, sous la présidence de **M. Auguste Guinet**, trésorier. — M. le Dr Viret, président, fait excuser son absence, ainsi que M. Hauser, vice-président.

Les candidatures de M. Marcel Mixod, présenté par MM. Chodat et Lendner, et de M. Camille Droz, présenté par MM. Larderaz et Beauverd, sont acceptées par le vote réglementaire.

Le compte rendu de la séance du 10 juin est accepté; celui de la séance du 14 octobre est renvoyé au mois de décembre, le fascicule du *Bulletin* n'ayant pu être publié à temps. — Publications déposées sur le bureau :

DONS D'AUTEURS (reçus avec reconnaissance) : † **Th. Durand** et **H. Schinz**, *Conspectus florae Africae*, vol. I (2me partie) et vol. V Bruxelles, 1895 et 1898 (don des héritiers du Dr Th. Durand). — ALLEMAGNE : *Arbeiten* aus d. bot. Inst. d. königl. Lyc. Hosianum, vol II, III et IV (Braunsberg, 1912); *Verzeichnis* der Vorlesungen an

d. königl. Akadem. zu Braunsberg für 1912-1913 (Braunsberg 1912); *königl. Lyceum Hosianum* zu Braunsberg für 1909-1910 (Braunsberg 1909); AUTRICHE : *Annalen des k. k. natürl. Hofmuseums* vol. 1-2 (Wien 1912) : BELGIQUE : *Actes du Congrès international de botanique à Bruxelles en 1910,* «Comptes rendus» et «Conférences et Mémoires» (Bruxellés 1912); CHILI : *Boletino del Museo Nacional de Chile*, vol. III[2] (Santiago, 1912); ETATS-UNIS : *The Bryologist*, vol. XV, N° 4 (New-York, july 1912); FRANCE : *Annales de la Soc. bot. Lyon.* XXXVI (Lyon 1912); *Bull. Soc. hist. nat. Hte-Marne* VIII, N° 3 (St-Dizier, 1912); *Notulæ Systematicæ* du Museum de Paris, vol. II, N° 8 (Paris, 1912); *Revue du Bourbonnais et du Centre de la France,* XXV, N^os^ 2 et 3 (Moulins, 1912); HONGRIE : *Magyar botanikai lapok*, vol. XI, N^os^ 5-8 (Budapest, 1912); RUSSIE : *Bulletin du Club alpin de Crimée et du Caucase* (Odessa, 1912): SUISSE : *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, vol. XLVIII, N^os^ 175 et 175 (Lausanne, 1912); *Jahrbuch der St-Gall. Naturw. Gesellschaft für 1911* (St-Gall, 1912): le *Jardinier Suisse*, N° 11 (Genève, 1912).

Pour donner suite à une démarche obligeante de **M. le D^r^ Maurice Roch**, le Comité fixera pour une date ultérieure une séance extraordinaire sur les cas d'empoisonnements par les champignons.

NOTES BRYOLOGIQUES. — Sous ce titre, **M. Guinet** fait une communication concernant quelques mousses nouvelles pour la flore genevoise et, en outre, faisant connaître quelques stations d'espèces à dispersion restreinte, qu'il a eu l'occasion d'observer dans le cours de ses herborisations.

Ce sont :

Ditrichum pallidum Schreb., Hampe. — J. S.[1] : dans une clairière de la montagne d'Allonzier.

Distichium inclinatum (Ehrh.) Bryol. eur. — H. J. : Colombiers de Gex ; Crêt de la Neige ; M^t^ Reculet. — J. S. : M^t^ Salève, à la gorge de l'Evorse.

Blindia acuta (Huds.) Bryol. eur. — A. L. : M^ts^ Voirons ; M^t^ Vouan ; col de Coux sur Perrignier.

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. — A. L. : tourbière des Mouilles sur Bellevaux.

Dicranum falcatum Hedw. — A. L. : Col d'Anterne.

D. Starkei Web. et Mohr. — A. L. : Col d'Anterne. — Environs des chalets de Moëde ; P^te^ de Pormenaz ; Aiguillette du Brévent. — M. B. : col du Bonhomme.

D. spurium Hedw. — A. L. : M^t^ Vouan.

D. flagellare Hedw. — P. L. : bois de Versoix. — H. J. : châtaigneraie du M^t^ Mussy.

Fissidens osmundioides (Swartz) Hedw. — A. L. : phragmitaie d'un étang près Lyaud.

Pleurochæte squarrosa (Brid.) Lindb. — P. L. : bords du Rhône près la Plaine-Dardagny et entre Epesse et Chancy ; bord de la Laire près

[1] Abréviations : P. L. = plaine du Léman ; H. J. = Haut Jura ; J. S. = Jura Savoisien ; A. A. = Alpes d'Annecy ; A. L. = Alpes lémaniennes ; M. B. = Massif du Mont-Blanc.

Chancy et bord de la London sous Russin; bord du lac Léman; pointe de Bellerive; dunes de Sciez et delta de la Dranse près Thonon.

Barbula sinuosa (Wils.) Braithw. — J. S. : rochers calcaires du versant oriental du Petit-Salève (Henri Bernet).

B. paludosa Schleich. — H. J. : Mt Reculet; Crêt de la Neige. — J. S. : Mt Salève à la Grande-Gorge et gorge de l'Evorse. — A. A. : Mt Soudine; entre Sallanches et Mégève.

Desmatodon latifolius (Hedw.) Bryol. eur. — A. A. : Mt Soudine. — A. L. : Le Môle; Pte des Brasses; Mt Hirmente; Crêt Rôti; chalets de Platé; Pte Pelouse; Pte des Froges; Mont de Grange.

Tortula inermis (Brid.) Mont. — H. J. : Fort-l'Ecluse.

Coscinodon cribrosum (Hedw.) Spruc. — A. A. : dans une forêt de sapins près St-Nicolas de Véroce dans la vallée de Montjoie.

Grimmia anodon Bryol. eur. — J. S. : Grand Salève près du Trou de la Tine.

Rhacomitrium aciculare (L.) Brid. — A. L. : Mt Vouan; chalets de Villy au pied du Mt Buet.

R. fasciculare (Schrad.) Brid. — A. L. : pentes des Grands Vents au-dessus des chalets de Vernant.

Amphidium Mougeotii (Bryol. eur.) Schimp. — A. L. : Mt Voirons; Mt Vouan.

Tayloria serrata (Hedw.) Bryol. eur. — A. L. : Pte de Chavache; col de Morgins; Pte des Froges.

T. Froelichiana (Hedw.) — Mitt. A. L. : environs des chalets de Platé et de Sales.

Mnio bryum albicans (Wahlenb.) Limpr. — J. S. : pied du Mt Salève entre le Coin et Crevin.

Plagiobryum Zierii (Dicks.) Lindb. — H. J. : Mt Reculet. — A. L. : près du lac de Flaine.

Bryum argenteum L. var. lanatum (Pal. Beauv.) — Cette variété a été rencontrée dans P. L. — H. J. — J. S. — A. A. — A. L.

Bryum alpinum Huds. — M. B. : assez répandu.

Mnium hornum L. — J. S. : au dessus de La Muraz. — A. L. : les Allinges.

Mnium spinulosum Bryol. eur. — A. L. : forêt de sapins au-dessus d'Arrâches sur Cluses.

Aulacomnium androgynum (L.) Schwægr. — A. L. : versant oriental des Mts Voirons.

Philonotis tomentella Mlv. — A. A. — A. L. — M. B. : dans les lieux mouillés.

P. seriata Mitt. même distribution et station que l'espèce précédente.

Cette communication fut suivie de la présentation des échantillons d'entre les plus intéressants récoltés par M. Guinet, qui annonce à ce sujet qu'un travail plus complet sera publié dans l'*Annuaire du Conservatoire et du Jardin botaniques*.

UNE VARIÉTÉ INÉDITE D'HYBRIDE DES *ACHILLEA HERBAROTA* × *NANA*, nouvelle pour la flore de France. — Par l'intermédiaire du secrétariat, notre collègue **M. G. Bonati** communique quelques exemplaires de l'*Achillea Graja* Beyer, binôme qui désigne d'une manière générale les hybrides « *Achillea Herbarota* All. × *A. nana* L. »; les

échantillons de M. Bonati proviennent du col Nalbert, dans la haute vallée du Guil, versant français du M^t Viso, et se rapportent à une combinaison inédite de l'*A. Herbarata* var. *genuina* Heimerl, prédominant sensiblement sur l'*A. nana*. — Tenant compte d'une note monographique de M. le D^r Vaccari sur la systématique de l'*Achillea Herbarota* All. et d'un tableau complet de ses hybrides avec l'*A. nana*, il résulte de l'analyse de cette plante qu'elle constitue une forme nouvelle qui est décrite plus haut sous le nom de × *Achillea graja* var. nov. **Albertiana** Bonati et Beauverd (voir Note spéciale de la p. 317).

QUELQUES PLANTES DU JURA SUISSE. — Au cours de ses fructueuses herborisations cryptogamiques, **M. Charles Meylan** a récolté quelques phanérogames dont la rareté dans la flore du Jura mérite une mention spéciale; ce sont :

1° × **Salix Seringeana** Gaud. (*S. caprea* × *incana*), des éboulis de calcaire argovien sur le versant N. du Chasseron (près S^te-Croix, Vaud), à 1450 m. d'altitude environ; ce saule hybride n'avait été signalé dans le Jura vaudois que dans la vallée de Joux, où Schleicher l'indiquait à l'Abbaye, selon le *Catalogue de la Flore vaudoise* de Durand et Pittier (l. c. : 305, Gaud 1882); en outre, feu le D^r E. Mœhrlen, dans ses notes manuscrites d'une *florule du bassin de l'Orbe* (restée inédite à la date du 23 janvier 1894), en indique « deux pieds » assez chétifs, sur la rive droite de la Baulmine, près des scieries ».

2° **Thlaspi montanum** L., en quantité à Longeaigues et Noirvaux, à trois quarts d'heure de S^te-Croix. Cette jolie crucifère, considérée comme rarissime dans le Jura suisse dès le sud du Creux de Vau, avait été cependant signalée aux environs de S^te-Croix soit au Chasseron, soit dans la combe de Noirvaux (Rapin) et « en descendant de S^te-Croix à Buttes » (cf. *Cat. fl. vaudoise :* 48). La trouvaille de M. Meylan confirme donc, pour le Jura suisse, le terminus sud du *Thlaspi montanum* aux environs de S^te-Croix.

3° **Acer pseudo-Platanus** à *samares pourpres* : planté en avenue à S^te-Croix et provenant des forêts voisines où cette race est sûrement spontanée; il conviendra d'examiner les fleurs à la saison favorable pour indiquer avec précision à quelle variété se rapporte cette plante très ornementale.

4° **Epilobium alpinum** L., en quantité au Chasseral (Jura bernois), qui devient ainsi le terminus septentrional de cette plante pour sa dissémination jurassienne; ce terminus était considéré jusqu'alors au Mont-Tendre (Vaud).

5° **Euphrasia minima** L., au Chasseral, vers 1550 m.; même remarque que pour l'espèce précédente, conférant ainsi à la flore du Chasseral un grand intérêt phytogéographique.

6° **Gnaphalium norvegicum** Gunn. — Jusqu'alors, la plupart des indications relatives à la présence de cette plante dans le Jura se rapportaient au *G. silvaticum* var. *nigrescens;* les échantillons récoltés au Chasseral par M. Meylan appartiennent sans aucun doute au type de Gunnerus, bien reconnaissable à sa pubescence caractéristique et ses

feuilles à 3 nervures saillantes. Inédit pour le Jura bernois, ce Gnaphalium est en outre connu du Reculet, du Mont-Tendre et du Chasseron.

Comme cryptogames vasculaires d'un certain intérêt, M. Meylan communique les *Lycopodium alpinum* (Chasseral) et *Polypodium vulgare* L. sur hêtre, au-dessus de la Combe-Gréde (1300-1400 m.); cette dernière fougère est peu répandue dans le Haut-Jura suisse. Enfin, les mousses suivantes ont été découvertes par M. Meylan dans le courant de 1911 :

Dicranoweisia crispula : Chasseral, 1300 m.
Leucobryum glaucum » »
Schistidium confertum Bözingenberg, 900 m.
Dryptodon patens » »
Grimmia Mühlenbeckii » »
» *leucophæa* » »
» *decipiens* » »
Webera polymorpha : Chasseral, 1520 m.
Polytrichum alpinum » »
Platygyrium repens var. *rupestris* : sur Boujean, 500 m.

Hépatiques :

Lophozia Flærkei : Chasseral, 1300 m.
» *Wenzelii* » »

A PROPOS D'UN CAS PRÉSUMÉ DE XÉNIE CHEZ UN POIRIER. — S'en référant à de précédentes communications faites aux séances de 1911 (cf. *Bulletin* III : 266, 343 et 344), **M. le Prof. Alf. Lendner** annonce qu'il a entrepris les expériences nécessaires pour s'assurer de la réalité du cas de xénie qu'il présumait chez les poires anormales de notre collègue M. Lenglet. Il présente un fruit anormal obtenu expérimentalement en transportant le pollen des fleurs du « Beurré Capiaumont » sur le stigmate du « pseudo-Giffard », ce qui pouvait faire croire à la réalité de cette xénie. Malheureusement, d'autres fleurs *ensachées avant la floraison* ont produit des poires semblables, de sorte que l'hypothèse d'une xénie doit être définitivement écartée.

RECHERCHES SUR LES MÉLAMPYRES. — A la suite d'une note intercalée dans un article floristique du précédent volume du *Bulletin* (cf. vol. III : 307-315, 1911), **M. Beauverd** a eu l'occasion d'examiner à nouveau un nombre plus considérable d'échantillons des différentes espèces appartenant au genre *Melampyrum*, notamment ceux qu'en nombreux individus notre collègue M. Ph. Guinier lui a obligeamment adressés au cours de ses herborisations forestières dans les régions les plus variées du territoire français. Tout en renforçant, pour ce qui se rapporte au *Melampyrum pratense*, les vues exprimées sur le critère de l'unité spécifique, l'auteur de la note citée modifie son jugement en ce qui concerne la stabilité du caractère tiré des caudicules staminales, ces dernières présentant en effet dans une même corolle donnée *deux caudicules plus longues* (prolongement de la loge interne de chacune des deux étamines supérieures) et *six caudicules plus courtes* que les papilles marginales des loges anthériques (des deux loges des étamines

inférieures, et la loge externe de chacune des étamines supérieures). Ce caractère très constant est d'ailleurs inédit, ainsi que d'autres tirés de la forme des nectaires et de la répartition singulière des trichomes chez les différentes races de Mélampyres, tant locales qu'exotiques : comme l'avaient démontré plusieurs biologistes, notamment Lundström, Sernander, Heinricher, etc., le genre *Melampyrum* est essentiellement myrméchocore et hémiparasite, de sorte que la localisation de ses espèces ou races dépend autant de la végétation environnante que des différentes populations de fourmis habitant la station. — Les dessins présentés, relatifs aux organes plus ou moins inédits qui doivent servir de base à une nouvelle classification systématique des Mélampyres, seront publiés dans un mémoire ultérieur.

Séance levée à 10 h. ; neuf assistants : MM. Guinet, Lendner, Beauverd, Guyot, Langlait, Martin, Mermod, Sartorius et Vullióty.

Le secrétaire-rédacteur

G. Beauverd.

SUR UN PEDICULARIS CRITIQUE DU KAN-SOU

PAR

G. BONATI

(Communiqué en séance du 11 novembre)

L'Herbier de l'Université d'Edinburgh contient un échantillon d'un *Pedicularis* récolté par Przewalski dans la région de Tangut (Kan Sou occidental), en 1880, et portant le nom de *P. verticillata* L. L'étiquette me semble être de la main de Maximowicz, mais je ne saurais être très affirmatif sur cette question. Il est toutefois certain que le célèbre botaniste russe a eu entre les mains la plante qui nous occupe, puisque dans les « Diagnoses plantarum novarum asiaticarum VII, p. 892 » après avoir signalé le *P. verticillata* L. en Mongolie, dans le Kan-Sou, dans le Szetchuen septentrional et dans le Thibet boréal, il ajoute :

« Planta asiatica vel americana (alaskana) plerumque robustior et elatior quam europæ et tum spicis interruptis instructa. Galea apex varial mox æquilatus ac reliqua pars galeæ, mox paulo latior ob angulum inferiorem sub productum. Angulus hic protractus item occurit mox acutus mox quasi truncatus. Pleraque spec. Potaniniana hirsutiora quam ulla alia a me visa. Przewalskiana tibetica nana (2-3 pollicaria compacta) a typo nonnihil recedunt calyce interdum tridentato, dente 1 vel altero bilobo, vel omnibus integris corollæ tubo calycem sesqui nec duplo saltem superante et labii lobis truncatis, atque falis forma e

seminibus a 1880 in Kansu occidentali lectis majo 1883 in Horto Petropolitano florebat. »

Je reproduis en entier ce texte assez long parce que d'une part il permet de se rendre compte que, pour Maximowicz, le *P. verticillata L.* peut varier dans d'assez larges limites et que de l'autre, il nous montre que ce botaniste, non seulement connaissait la plante de Przewalski, mais qu'il était même parvenu à la cultiver et à la faire fleurir à Pétersbourg en 1883.

Or, l'aspect général de la plante est différent de celui des nombreuses formes et échantillons du *P. verticillata* que nous avons eu l'occasion de voir et d'étudier, et la dissection des organes floraux nous permet de constater que :

1° Le calice, peu fendu à l'avant, est à 5 lobes courts, larges à la base, tous incisés, et à 3-5 dents aiguës comme dans les *P. rupicola* Franchet.

2° Les nervures du calice sont anastomosées et réticulées comme dans les *P. szetchuanica* Maxim. et *refracta* Maxim.

3° Les anthères ne sont pas confluentes.

4° Deux étamines ont les filets velus.

Les caractères 1 et 2 nous permettent d'affirmer qu'il ne s'agit pas d'une forme du *P. verticillata L.*, même si, avec Maximowicz, nous admettons que chez le *P. verticillata L.* le nombre des dents du calice peut se réduire à 3, ces dents pouvant être bifides. Le caractère 2 ne laisse aucun doute et rapproche notre plante des *P. szetchuanica* Maxim. et *refracta* Maxim. Elle ne saurait être le *P. szetchuanica*, dont tous les filets staminaux sont glabres. Peut-on la rattacher au *P. refracta* Maxim. ? — Certainement non, et pour les raisons suivantes :

Nous remarquons d'abord que le *P. refracta* Maxim. n'a été signalé jusqu'alors, en Chine, que dans la province du Kouey-Tchéou, où il paraît assez répandu (il existe aussi au Japon). Mais nos connaissances sur la dispersion géographique des espèces chinoises du genre sont encore trop enfantines pour qu'il nous soit permis d'attacher une grande importance à cet argument.

En 1877, Maximowicz considérant le *P. refracta* comme une variété du *P. verticillata*, dit dans les « Diagn. plant. nov. asiat. » II, p. 96 :

« Primo aspectu specie diversa videtur ob folia latissima et præsertim capsulæ directionem, sed inter spec. innumera pl. typicæ inveni jam alia quoad folia similia etsi minora, alia capsulis pariter fere patentissimis instructa, omnes aliæ partes vero ita identicæ, ut pro sola varietate geographica eximia habeam ».

Dans les « Diagnoses », IV, p. 289, le *P. refracta* Maxim. est élevé au rang d'espèce et nous lisons dans sa diagnose :

« Calycis breve pedicellati, campanulati-inflati, membranacei totius reticulati hinc fissi dentibus inæqualibus brevibus deltoïdeis integerrimis ».

Et plus loin, Maximowicz ajoute :

« Foliorum latissimorum forma et magnitudine ab omni *P. verticillata* statim distincta, sed flores calycesque æque magni ».

Or, la plante de Przewalski a les fleurs sessiles, le calice peu fendu à l'avant, à lobes incisés et réticulés au sommet ; les feuilles radicales

sont longuement pétiolées, linéaires-oblongues, longues de 20 mm. environ et larges de 4 mm., c'est-à-dire relativement très étroites; de plus, les bractées sessiles sont foliiformes, c'est-à-dire pinnatilobées à lobes obtus et non dentées en scie.

Nous pouvons donc conclure qu'il ne s'agit ni du *P. verticillata L.*, ni du *P. refracta* Maxim., ni d'aucune autre espèce voisine connue, mais d'un type spécifique nouveau intermédiaire entre les *P. verticillata* et *refracta*. Nous le décrivons ci-dessous sous le nom de *P. tangutica*.

Pedicularis tangutica Bonati. spec. nov.

Radix? — Pluricaulis; caulibus erectis, sinuatis, 12-20 cm. altis, simplicibus, cylindricis, basi glabrescentibus, summo villosis. Folia basilaria multa; petiolis villosis, alatis ac basi dilatatis, 20-30 mm. longis; limbo lineato-oblongo, circiter 20 mm. longo, 4-5 mm. lato, pinnatisecto, loborum 8-10 jugis, obtusorum, plus minusve incisorum; lobulis obtusis, margine cartilagineis. Folia caulinaria 4-verticillata (generaliter verticillus unus), basilaribus similia, sed petiolis brevioribus (5 mm.) ac villosioribus. Bracteæ foliaceæ, basi dilatatæ, sessiles, patulæ vel reflexæ, lobis obtusis. Inflorescentia in verticillis proximis. Flores sessiles. Calyx pilosus, membranaceus, campanulatus, inflatus, angulis 5 eminentibus, anticem vix fissus; tubo 4-5 mm. longo; lobis 5 brevis (1-2 mm.), inæqualibus; dente summo lineato-lanceolato, lateralibus triangularibus, longioribus quam latioribus, omnibus incisis, dentibus 3-5 acutis, longe ciliatis; nervis 15 reticulatis. Corolla 15-16 mm. longa, tubo calycem vix superante, in calyce curvato; galea 8 mm. longa, summo rectangulatim curvata et contracta in rostrum 1/2 ad 1 mm. longum; labio inferiore 9-10 mm. longo, margine glabro. Filamentorum duo villosa; antheris haud contiguis. Capsula?

Habit: Kan-Sou, région de Tangut (Przewalski, 1880).

Plante intermédiaire entre les *P. verticillata L.* et *refracta* Maxim. Elle diffère du premier par:

Les lobes du calice incisés et à nervures réticulées; elle diffère du second par:

Les lobes du calice incisés et par la forme des feuilles et des bractées. De plus, les anthères ne sont pas contiguës; mais ce caractère n'a qu'une valeur problématique, puisque chez de nombreux échantillons de *P. refracta* provenant du Japon les anthères sont également séparées!

Diffère du *P. Kansuensis* Maxim., dont Maximowicz avait d'abord fait un *P. verticillata* L. v. *chinensis* et qui avait été également récolté par Przewalski, en 1880, au Kan-Sou:

1° par son inflorescence en épis denses et à verticilles non espacés;

2° par ses bractées supérieures non tripartites, mais simplement dentées, à dents très courtes;

3° par les anthères non contiguës, mais très espacées (si toutefois l'on accorde une importance quelconque à ce caractère);

4° par ses tiges moins développées et beaucoup moins feuillées;

5° enfin, par son calice à 15 nervures, réticulées au sommet.

Var. **Sensinowii** Bonati.

Le même herbier d'Édimbourg contient également deux échantillons de *Pedicularis* provenant de l'herbier du jardin botanique de St-Pétersbourg et récoltées par Sensinow à Nerczynsk. Ils sont étiquetés *P. verticillata* L. Or, l'un d'eux est le *P. spicata* Pall., assez répandu dans cette région; quant à l'autre, il a tous les caractères essentiels de la plante que je viens de décrire : calice à dents incisées et réticulées; lèvre glabre; deux filets velus; bractées foliiformes, les supérieures dentées et non trifides; feuilles du *P. verticillata* L.; il n'en diffère que par le calice moins fendu, plus allongé, à nervures plus saillantes, noirâtres; par la lèvre inférieure relativement plus grande, par l'inflorescence plus lâche et interrompue à la base; les tiges sont plus velues. Je donne à cette variété le nom de Sensinow, bien qu'il soit possible qu'elle vienne d'un autre collecteur et n'ait été ajoutée qu'après coup au *P. spicata* de Nerczynsk.

Var. **Sensinowii** m.

A specie typice differt :

1° calyce minus fisso tubis elongatioribus nervis prominentibus ac nigris;
2° inflorescentia laxiori et ad basim interrupta;
3° caulibus pubescentioribus.

LE GENRE ARUM

APERÇU SYSTÉMATIQUE AVEC CONSIDÉRATIONS SPÉCIALES SUR LES RELATIONS PHYLOGÉNÉTIQUES DES FORMES

PAR

Dr Joh. HRUBY

PROFESSEUR AU GYMNASE IMPÉRIAL ET ROYAL DE WEIDENAU (1910).

(Suite).

2. — Phylogénie du genre ARUM

a) Démonstration d'une complication croissante de l'inflorescence; développement ultérieur.

Les membres les plus répandus d'un groupe donné sont les plus compliqués comme structure.

Une forme primitive unique pourvue d'une aire de dispersion étendue suffit comme point de départ.

Trois foyers de développements (Europe méridionale, région du Caucase et Arménie, Syrie et sud de l'Asie mineure).

b) Age des espèces isolées, terminé par les circonstances géologiques des lieux d'habitat et au moyen de la complication progressive des parties de l'inflorescence (voir plus haut).

a) Une forme donnée n'est constante que dans des conditions constantes. C'est par des expériences que l'on peut décider dans quelles limites un caractère des formes est variable dans des conditions variables. Les relations de changements de toutes les parties d'un organisme, laissées jusqu'ici dans l'ombre, s'appellent (d'après Pfeffer) des corrélations. Par des interventions artificielles, l'on peut aboutir à des changements remarquables[1]. La condition de possibilité d'un

[1] Klebs, *Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen*, Iéna, 1903. — Les résultats des études des monstruosités dans le monde végétal (Gobel, Fischer, Christ, etc.) sont aussi très intéressants et montrent que toutes les possibilités de développement ne sont nullement épuisées par le développement normal; ils nous renseignent sur les propriétés généralement latentes, qui sont

développement de nouvelles espèces et formes issues de types plus ancien est inhérente à la plante même. Nous avons déjà dit que la plante est un être très sensible, qu'elle possède la faculté de changer, de transformer sa structure et ses organes, conformément à un but, qu'elle est plastique. Toute plante possède assurément cette faculté d'adaptation qui n'est sans doute pas répartie pour chacune dans la même mesure et la même perfection ; nous seuls paraissons impuissants à saisir ces rapports subtils entre la forme et le milieu ambiant. La plante a d'abord acquis cette faculté latente, et si peu pressentie, la plupart du temps, que nous nous étonnons de son apparition soudaine (mutation ; voir plus haut). Ce n'est qu'ainsi que nous comprenons que chaque plante marque ses limites relativement à l'intensité des facteurs extérieurs, et nous ne nous étonnons plus que, dans la règle, les plus anciens types phylogénétiques (espèces, formes) tiennent ferme à leur forme ; les moins plastiques sont donc les très anciennes espèces, ce qui était aussi le cas de celles qui n'existent plus. Une autre circonstance que nous devons admettre, c'est que les transformations ne peuvent pas être soudaines, sinon la plante est vouée à l'anéantissement pour n'avoir pas trouvé le temps de s'organiser en conséquence, à moins que ces transformations n'aient eu lieu encore dans le domaine du possible, donc du connu, hérité peut-être des époques premières : il existe, en effet, des plantes tellement tenaces qu'elles survivent sans préjudice aux extrêmes les plus considérables ; mais ce cas paraît être celui d'une infime minorité. La constance de ces plantes est aussi une nécessité absolue : les transformations doivent se continuer toujours, mais lentement. Naturellement, chaque genre présente sa marche spéciale de formation, mais toujours les impulsions déjà acquises se trouvent réalisées en lui. Il est donc compréhensible que les plantes expriment cette adaptation de façons diverses, que les membres les plus jeunes y soient portés plus diversement que les membres plus âgés, qui, peut-être, se développent tous uniquement dans une direction. Finalement les nouvelles dispositions occasionnées par des changements de conditions des lieux d'habitat ne seront pas toutes pareillement parfaites et conformes au but, et la lutte pour l'existence les fait généralement succomber, tandis que les adaptations victorieuses se façonnent en nouvelles espèces, par caractères héréditaires successifs et par effort individuel de développement de ces caractères hérités, à supposer que ces nouvelles conditions, cause première de leur origine, continuent à subsister.

Si donc nous en venons maintenant aux circonstances de notre genre[1], nous devons essayer de comprendre le développement des

soudainement mises en activité et, certes souvent de façons diverses. Nous distinguons ici aussi deux formes : formation progressive et formation atavique. La capacité de réaction de la plante sur les conditions de milieu et de nutrition est spécifique, et se développe dans ce cas sans que l'on puisse reconnaître une utilité quelconque de la nouvelle production, qui paraît même souvent contraire au but (*A. longispathum*, quelques formes d'*A. conophalloides*).

Comparez aussi :

Wettstein, der Neulamarkismus, Leipzig, 1902.

Engler, dans « *Wissensch. Ergebn. des Int. Bot. Kong.* Wien, 1905 »

[1] Pour l'histoire du genre, comparez les déductions d'Engler, dans *Engler u. Prantl, d. nat. Pflf.* (Leipzig, 1889) II Bd., *Araceæ*.

espèces et des formes, d'abord dans le temps actuel, et ensuite dans les époques antérieures. Pour cela, nous partirons des rameaux les plus jeunes de l'arbre généalogique, au point de vue historique, des variétés, formes, sous-formes, races, etc. La variabilité de certains caractères, l'apparition des formes de transition, la subordination, directe ou indirecte aux conditions d'habitat, ont déjà été traitées au commencement.

Il convient de remarquer que ce qui suit est un simple essai d'obtenir d'un type ancestral la formation, sur une base morphologique, de plantes actuellement vivantes et de leurs espèces les plus affines, cela en tenant compte des transformations géologiques dans les différentes parties de l'aire de dispersion du genre. L'on pourrait m'objecter, en raison surtout des lacunes relatives à la connaissance des conditions géologiques, que j'aborde là un domaine bien hypothétique; mais, malgré tout, j'espère avoir fait, par cet exposé, un pas en avant pour une connaissance plus exacte des conditions de parenté dans les espèces d'*Arum* existant actuellement.

« La mutation et le croisement font comprendre la diversité du monde des organismes, mais non la complication croissante de l'organisation que nous constatons comme progrès dans le développement. Ce progrès est en relation indéniable avec l'adaption successive à de nouvelles fonctions et conditions de vie.... [1] »

« Si l'on admet qu'il existe une adaptation fonctionnelle, la gradation du développement des organes se comprend d'une manière générale, elle laisse de côté les organes non influencés. La faculté de l'individu de se transformer pour un certain but par une adaptation directe dans certaines limites, doit être considérée comme prouvée ». Cela nous fournit aussi les moyens de nous expliquer la nouvelle formation et la distribution des formes dans leurs aires : tous les facteurs dits « extérieurs » sont largement distribués sur la terre, d'une manière déterminée; une considération théorique doit donc déjà conduire à la supposition que les formes de plantes qui sont sous l'influence de leur lieu d'habitat, révèlent, dans leur développement, une amplitude d'organisation analogue. « Les espèces d'origine récente sont le plus souvent en rapport très clairs avec les facteurs extérieurs, sous l'influence desquels elles ont pris naissance, pour autant qu'elles apparaissent dans des aires qui s'excluent mutuellement, et qu'elles sont reliées à la limite des aires par des formes de transition non hybrides [2] ».

Et cela nous fait toucher du doigt la manière dont nous aurons, dans la suite, à juger les formes isolées.

En ce qui concerne les espèces, races et groupes de formes du genre *Arum*, nous pouvons penser qu'ils ont été substitués surtout à une forme ancestrale dont le territoire de dispersion a été très morcelé par les changements de composition du sol, de sorte que des foyers de dispersion se produisirent immédiatement; qu'en outre, les époques

[1] Wettstein. *Die gegenwartige Aufgabe der bot. Systematik*, Vorles. v. 27. Okt. 1892; *Uber direkte Anpassung*, Vortrag am 28 Mai 1902 zu Wien.

[2] Wettstein. *Die gegenwartige Aufgabe der bot. Systematik*, Vorles. v. 27 Okt. 1892; *Uber direkte Anpassung*, Vortrag am 28 Mai 1902 zu Wien.

glaciaires principalement eurent une influence directe sur la marche du développement ou bien l'annulèrent par la suppression des formes intermédiaires. Finalement, des changements de formes, sans doute tout à fait locaux, ont eu lieu pour des espèces isolées, par une conservation due souvent au hasard dans des lieux qui ne montrent peut-être que partiellement ou même plus du tout les conditions originaires : des variétés qui, dans différentes parties du grand centre initial de dispersion sont issues de la même espèce largement répandue, avec des dissemblances minimales et qui paraissent en abondance comme endémismes secondaires, sont mises en violent contraste avec les endémismes dits anciens, qui se sont conservés intacts. Si nous commençons par les espèces les plus répandues, ce sont, en Europe : *A. maculatum ;* en Asie Mineure et en Syrie : *A. elongatum* et *A. Dioscoridis*. Or, de même que les pays respectifs ont leur propre histoire, de même aussi ces espèces se sont développées diversement hors de la forme typique. Si nous considérons qu'en Asie Mineure, en Syrie et en Palestine, les périodes glaciaires ont été bien loin d'avoir sur l'ensemble du tapis végétal la même influence que dans le reste des pays méditerranéens, mais, que, d'autre part, dans toute la région méditerranéenne, il y a des circonstances indéniables qui devaient y régner dès la période glaciaire, nous voyons que l'Orient est sûrement la partie de l'ancien grand territoire de dispersion de notre genre, dans lequel ses membres pouvaient sans contrainte poursuivre leur développement et se maintenir, en même temps que toute une série d'espèces d'autres genres.

Le monde végétal ambiant a une grande influence sur la conservation et l'extension des espèces d'*Arum :* la prépondérance de la forêt sur les maquis, celle des forêts de conifères sur les forêts feuillues, celles des terrains cultivés sur les terrains incultes, sont autant de causes déterminant l'étendue et la limitation de l'aire de dispersion de nos espèces. Dans l'Asie Mineure et plus au sud, il se pourrait que les conditions aient changé fort peu dans les montagnes et à l'intérieur, et peut-être pas du tout sur le littoral (depuis la fin de la période tertiaire), ou bien des conditions semblables se sont reproduites depuis la période glaciaire. La liaison avec la région basse n'a sans doute été interrompue que partiellement et après le retrait des glaciers : les précédents éléments floraux, à peine amoindris, se sont réintroduits, tandis qu'en Europe ils étaient fortement décimés.

Déjà ces faits parleraient au point de vue phylogénétique en faveur du grand âge des espèces orientales, par rapport à l'*A. maculatum*.

Or, comme la période glaciaire a aussi exercé une influence beaucoup moindre en Palestine (et partiellement aussi en Syrie) que plus au nord, les éléments floraux ont pu s'y maintenir en toute sécurité et continuer à s'y développer selon les dispositions individuelles, pendant toute la durée de ces dépressions climatiques, si mystérieuse pour la flore européenne pré-glaciaire. Il se peut donc qu'il s'y soit trouvé un ancien rejeton du genre *Arum*, un descendant peu différent de la forme type. Et de fait c'est ce que présente l'*A. Palaestinum* par son inflorescence, de structure beaucoup plus simple que chez les autres membres de ce groupe d'espèces, preuve de son grand âge.

C'est-à-dire que, bien que dans son ensemble le genre présente une grande fixité qui se manifeste surtout chez

les caractères de l'inflorescence, on peut cependant constater une continuation de modification, qui trouve son expression d'un côté dans la complication de l'appareil des fleurs neutres, de l'autre dans l'affaiblissement de la coloration de la spathe aux tons blanchâtres et verdâtres. Le coloris devient manifestement superflu, l'appareil nectarifère le remplaçant dans sa tâche.

Tandis que nous ne trouvons dans l'*A. palæstinum* qu'un ou tout au plus deux verticilles de fleurs neutres inférieures, de forme rigide et courte, nous voyons dans l'*A. Dioscoridis* aussi bien que dans l'*A. elongatum* leur nombre considérablement augmenté : ils deviennent plus élancés, plus longs, et ferment l'espace du tube au-dessous d'eux beaucoup mieux que dans l'*A. Palæstinum*. Dans les nombreuses formes de l'*Arum Dioscoridis* (voir à cette espèce), nous pouvons nous représenter de la manière la plus simple le passage successif du coloris pourpre uniforme de la spathe à des taches et des points limités, qui finalement devait trouver sa solution dans une coloration verte uniforme. Quelles circonstances ont donné lieu à ces changements, quel but spécial ont ces taches, ou même en ont-elles un ? Ce sont des questions que nous n'aborderons pas pour le moment. Quand on cultive l'*A. nigrum*, les formes décrites sous le nom d'*A. variolatum* apparaissent avec un dessin colorié de la surface intérieure de la spathe qui rappelle vivement l'*A. Dioscoridis*. De même les formes de l'*A. maculatum*, qui possèdent une spathe maculée, font supposer un processus de même ordre, de fort ancienne origine, aboutissant à la réduction du coloris pourpre unique en taches isolées. Oui, je considère les formes tachetées de l'*A. maculatum* comme formes directement ataviques, qui, une fois mises en culture, voyagèrent de château en château, et de jardin en jardin dans les cloîtres, pour finir par se répandre sauvages aujourd'hui dans toute l'Allemagne, donc aussi dans des contrées qu'autrement elles n'auraient jamais vues. L'*A. maculatum* Mill. sans macules et l'*A. italicum* sont par conséquent comme les anneaux de jonction, distingués par leur spathe uniformément blanchâtre et verdâtre.

D'après le principe « que les espèces les plus susceptiles de modification sont les plus récentes », l'*A. Dioscoridis* doit bien être considéré comme le dernier, le plus jeune membre de la série évolutive que nous désignons par ce même nom. L'*A. hygrophilum* s'est démembré beaucoup plus tôt et a suivi en propre un mouvement évolutif contribuant à en faire une véritable plante de montagne. Ici nous voyons un second mode de développement : un coloris pourpre uniforme passant à des tons verdâtres et finalement blanchâtres, indiqués même déjà dans l'*A. palæstinum* (voir à cette espèce !) : le coloris pourpre se retire du champ central vers les bords de la spathe, surtout à l'entrée supérieure du tube, et se maintient finalement comme ourlet de bordure ; il disparaît aussi parfois complètement, surtout une fois la fructification achevée ou quand l'inflorescence reste plus longtemps ouverte. Un rétrécissement de la spathe, un grand nombre de fleurs neutres longues et effilées, constituent autant d'autres signes marquants de son évolution progressive. Des formes qui ressemblent aux formes intermédiaires de l'*A. palæstinum* à l'*A. Dioscoridis* établissent la liaison avec l'*A. elongatum* dans l'espace et dans le temps. Comme l'*A. hygrophilum* apparaît cependant beaucoup plus obstinément en culture que l'*A.*

Dioscoridis, je crois pouvoir admettre fermement que par son développement historique, il est plus ancien que l'*A. Dioscoridis*, plus récent naturellement que l'*A. palæstinum* et l'*A. elongatum*. Une liaison plus étroite avec ceux-là manque cependant, et le motif pourrait bien en être une ancienne interruption de relation avec la forme type ; la culture y a aussi beaucoup contribué. Les montagnes de Syrie et principalement le Liban et l'Antiliban ne restèrent finalement pas non plus exempts de catastrophes aux époques post-tertiaire et glaciaire, car on a découvert des traces de glaciers dans le Liban [1] ; cependant la Palestine et le pays plat de Syrie restèrent certainement sans grand changement et les précédentes conditions de végétation y continuèrent ; la mer y exerça, en même temps que la latitude méridionale, une influence modératrice. Toujours est-il que ces conditions nous fournissent les moyens de nous expliquer la genèse de l'*A. hygrophilum*. Encore aujourd'hui, cette espèce croît en cette région dans le voisinage de la neige des hautes montagne ; d'une forme type méditerranéenne il s'est donc sûrement formé peu à peu une plante montagnarde endurante, qui avec l'extinction de la période glaciaire a suivi les neiges dans leur retraite vers les hautes montagnes, pendant qu'une épaisse ceinture de taillis et de buissons, provenant peut-être d'une autre période humide et fraîche, interrompait toute relation avec la région inférieure. Ce n'est que par l'installation des conditions de climat actuelles et surtout par le déboisement des montagnes que l'espèce a pu de nouveau émigrer du côté de la vallée. De nouveau sans doute, chaque période glaciaire subséquente doit avoir repoussé bien loin vers la vallée la plante de montagne ainsi nouvellement formée, puisqu'on la trouve aujourd'hui même sur la côte, tandis que son véritable territoire de dispersion est la région montagnarde et subalpine.

Le membre le plus jeune de la série de l'*A. Dioscoridis* est l'espèce de ce même nom, soit à cause de son abondance de formes, soit en raison de la complication progressive de l'appareil des fleurs neutres et de la perte graduelle du coloris vert de la spathe.

Un autre signe distinctif de la progression évolutive est la séparation graduelle d'une région stipitée et d'une massue au spadice, accompagnée généralement d'un rapprochement de la massue et d'un allongement de la tige de la massue.

Nous trouvons déjà ce trait indiqué dans l'*A. palæstinum*, mais il est encore plus marqué dans l'*A. Dioscoridis*. Ainsi, nous trouvons dans la f. *viridulum* en même temps l'empreinte des trois modes de progression évolutive :

1. Décoloration complète de la spathe coïncidant avec la disparition des macules.

2. Complication de l'appareil des fleurs neutres par l'augmentation de leurs verticilles supérieurs.

3. Délimitation assez nette entre la massue et l'axe, en ce que la massue est considérablement plus épaisse à la base qu'au sommet.

C'est ainsi que la série évolutive de l'*A. Dioscoridis* nous met le plus distinctement devant les yeux la marche successive de transformation et de perfectionnement de notre genre depuis la forme type préglа-

[1] Comparez à ce sujet l'annotation de la page 345.

ciaire. Il a suivi deux chemins : le premier a conduit, de la forme ancestrale (ou espèce type), à travers des formes qui ont dû ressembler beaucoup à l'*A. palæstinum*, à l'*A. hygrophilum;* l'autre a conduit, passant par l'*A. palæstinum*, directement à l'*A. Dioscoridis;* le dernier membre de ce processus est la f. *viridulum*.

Si nous comparons l'*A. elongatum*, si riche en formes d'après la complication de son organisation, avec l'*A. palæstinum*, nous voyons dans les formes typiques, nommées généralement *A. conophalloides* dans la littérature, une large concordance avec la dernière espèce : le spadice long et épais, fusiforme, pourpre très foncé, la grande spathe pourpre-noir, les fleurs neutres d'un violet noir, rigides et épaisses, tout le port de la plante, surtout quand elle croît dans les lieux favorables, tous ces traits prouvent une intime parenté des deux espèces. Mais les mutations spéciales que la région d'habitat de l'*A. elongatum* a dû produire depuis la fin de la période tertiaire jusqu'à l'époque actuelle n'ont naturellement pas été sans marquer leur influence sur la plante ; mais elle s'est transformée, probablement déjà très tôt (certainement dès avant la période glaciaire), en véritable plante de montagne : comme toutes les autres espèces du genre *Arum* habitant les hautes montagnes (p. ex. *A. hygrophilum* et d'autres), elle a une spathe plus étroite; de plus elle possède plusieurs verticilles de fleurs neutres supérieures; enfin nous y constatons aussi une délimitation plus ou moins complète de l'axe et de la massue. Nous montrerons plus loin comment elle est arrivée dans la région d'habitat de la série de l'*A. Dioscoridis* (au Liban et autres endroits).

Mais sous le nom d'*A. elongatum* sont réunies une masse de formes, perceptibles sans doute en beaucoup de cas pour le seul spécialiste; elles peuvent être envisagées en une série de continuité comme celles de l'*A. Dioscoridis*. Les membres initiaux possèdent les caractères indiqués plus haut, les membres terminaux ont une spathe verdâtre ou même blanchâtre et un spadice tirant sur le brun ou sur le jaune ; le coloris pourpre de la spathe se retire du champ central vers les bords, donc exactement comme dans l'*A. hygrophilum* et l'*A. Dioscoridis ;* au spadice, elle se décolore toujours plus et passe finalement au jaune : ce dernier cas ne se produit pas dans la série de l'*A. Dioscoridis* et c'est une des raisons qui m'ont engagé à séparer l'*A. elongatum* de cette série évolutive et à le placer en tête d'une série spéciale. Les derniers membres de la série de l'*A. elongatum* seraient à peu près ceux connus dans la littérature sous le nom d'*A. virescens* Stapf, formes que j'ai groupées ensemble sous f. *virescens*, de même que quelques-unes du groupe de formes f. *Engleri*.

Cette série de formes trouve sa continuation dans l'*A. Wettsteinii ;* cette espèce n'est connue sans doute jusqu'ici que de Crète et, là même, dans une aire très restreinte ; cependant son apparition, si différente de l'*A. elongatum*, s'explique par les transformations géologiques dans l'Egée, dont il sera parlé plus en détail plus loin. Qu'elle soit proche parente de l'*A. elongatum*, c'est ce que prouvent entr'autres les caractères l'inflorescence, spécialement le spadice fusiforme, dont la massue n'est que peu distincte de l'axe. Mais quel progrès dans le développement ! Non seulement la spathe un peu lavée de pourpre ou entièrement vert-jaunâtre, ainsi que le spadice jaunâtre ou brunâtre, témoignent d'un grand perfectionnement et d'une vaste transformation, mais

surtout le nombre très augmenté des fleurs neutres supérieures, qui ressemblent tout à fait à celles de l'*A. italicum*, accuse ce degré de perfectionnement. C'est au point que l'*A. Wettsteinii* fut identifié avec l'*A. italicum*, mais dans la plupart des cas, il fut joint à l'*A. creticum* : il a de commun avec cette espèce, outre l'existence en Crète, — et cela paraît être le principal motif — la spathe blanchâtre et allongée, la forme en fuseau et la nuance jaunâtre du spadice. Mais l'*A. creticum* se distingue de cette espèce comme de toutes les espèces d'*Arum* en général par les fleurs neutres supérieures complètement rabougries et rares, et qui peuvent même manquer. A mon sens, ce détail typique pourrait être envisagé comme un caractère plus régressif si une autre circonstance ne venait s'y ajouter. En effet, aussi longtemps que je n'avais pas vu d'échantillons bien conservés de cette espèce, je l'avais prise, à cause de son apparence particulière, pour une plante tout à fait mal venue et condamnée à bientôt disparaître, si sa conservation n'était pas favorisée par des conditions d'habitat spécialement avantageuses, ce qui paraît bien être vraiment le cas. Mais lorsque je vis les premiers échantillons bien conservés (dans l'Herbier Boissier), je changeai immédiatement d'opinion. La spathe de ces plantes n'était que très peu enroulée au fond, donc sans tube proprement dit, à peu près comme dans le *Calla* ; naturellement les fleurs neutres n'ont alors aucun but et sont transformées en étamines, par quoi leur nombre est très augmenté. La question se pose, si l'inflorescence ouverte est plus propre au but que celle des autres espèces. Pour cela il faudrait connaître exactement le processus de pollinisation de l'espèce. Apparemment c'est une régression, mais nous voyons combien l'espèce reste pourtant luxuriante, comme elle fructifie abondamment, et il y aurait lieu d'examiner si cette transformation peut s'expliquer par les conditions particulières de l'habitat ; cette question reste ouverte.

Quand on compare ces formes de l'*A. creticum* sans fleurs neutres avec les *A. palæstinum*, *Dioscoridis*, *elongatum* et autres, on serait tenté de ne pas compter l'*A. creticum* dans le genre *Arum* ; là interviennent alors ces formes qui présentent du moins encore des fleurs neutres rabougries, et rattachent l'espèce à la série des *Orientales*. Nous voyons donc ici une double marche évolutive : espèce type *A. elongatum*-*A. Wettsteinii*,, et espèce type *A. elongatum*-*A. creticum*. Naturellement, l'*A. elongatum* de l'heure présente est issu aussi, d'abord dans le cours de la période glaciaire, puis dans les époques suivantes, d'une plante mère pré-glaciaire ; par conséquent il ne faut pas dire que par le rapprochement des séries les unes des autres dans les plantes actuellement existantes, comme par ex. celles ci-dessus, les derniers membres des séries dérivent directement d'espèces aujourd'hui existantes, mais (p. ex. l'*A. elongatum*, par son degré préliminaire) aboutissent aux formations d'espèces plus tardives; il n'est donc qu'un objet de comparaison. C'est ce que nous admettrons dans la suite pour toutes les formations de séries.

Mais l'*A. elongatum* offre encore comme degré préliminaire une troisième série évolutive, la plus importante par la grande extension de ses espèces ; elle conduit par l'*A. orientale* à l'*A. albispathum*. Je la désigne comme série de l'*A. orientale* parce que le nom " orientale ", employé en général tout à fait à tort, est très connu dans la littérature. Cette série d'évolution conduit d'une part aux plantes à spathes blanches, en

ce que la coloration pourpre se retire insensiblement jusqu'au bord (*A. orientale,* mais déjà aussi *A. elongatum*) pour disparaître enfin tout à fait (*A. elongatum* f. *virescens* — *A. orientale* — *A. albispathum*), d'autre part à une séparation nette de la massue et de l'axe, qui devient peu à peu toujours plus long et plus élancé, de sorte qu'enfin la race claviforme typique naît de la race fusiforme, comme on le voit p. ex. dans l'*A. italicum*. En même temps il se produit une augmentation des fleurs neutres supérieures, un élargissement de la spathe (tout au moins pour les exemplaires vallicoles) si bien que cette dernière adopte finalement la large forme ovoïde de l'*A. italicum*. Il nous manque cependant l'effacement graduel de la coloration pourpre de la massue dans les plantes de l'Asie Mineure, puisque l'*A. orientale* possède encore une massue d'un pourpre sombre, rarement nuancée en plus clair, tandis que dans l'*A. albispathum* le spadice entier est déjà jaune. Si nous y ajoutons maintenant l'*A. Wesltsteinii*, dont l'appendice est en général encore quelque peu teinté de rouge ou presque maculé, cette série sera aussi sans lacune : *A. elongatum* — *A. orientale* et *A. elongatum* — *A. Wettsteinii* — *A. albispathum*. L'*A. orientale* et l'*A. albispathum* sont des races de l'espèce-mère préglaciaire devenues des espèces.

Bien qu'au premier coup d'œil l'espèce *A. maculatum* ne montre aucunes relations étroites avec l'*A. orientale,* il en existe pourtant, non pas il est vrai comme formes intermédiaires, comme p. ex. entre les espèces de la série " orientale ", mais comme des types restés isolés et conservés par des circonstances spéciales, types résultant de la continuité de développement d'une ou plusieurs espèces-mères aboutissant aux espèces et races existant aujourd'hui. Le lien par excellence de ces deux espèces est l'*A. nigrum*, relique endémique du nord-ouest des Balkans : *A. palaestinum* et *A. italicum*, tous les deux ensemble et pourtant aucun des deux. Mais déjà les formes décrites précédemment sous le nom d'*A. Petteri* se rapprochent davantage de l'*A. italicum*. Mis en culture, la coloration pourpre uniforme de la spathe et de la massue se résout, comme il a déjà été dit, en grosses macules ; de tel individus ont une certaine ressemblance avec des formes isolées de l'*A. Dioscoridis*. Comme ici des interventions soudaines ont agi d'une manière analogue, un changement de climat et d'autres facteurs géologiques ont pu occasionner jadis une dégradation du coloris uniforme de la spathe dans la plante type ; c'est ce qui est visible aujourd'hui dans toute la région méditéranéenne, qui a été visitée par des fluctuation de climat. L'*A. byzantinum* conduit encore plus près de l'*A. italicum*, mais nous voyons, comme cela s'est déjà passé pour l'*A. nigrum*, qu'une circonstance importante vient s'ajouter : c'est à dire que tous deux cherchent à effacer leur caractère méditérranéen et que, en s'élevant au-dessus de la zone du climat de la mer, donc surtout dans les montagnes, ils se rapprochent habituellement beaucoup de la race *A. maculatum* Mill. Cela s'explique principalement par le retrécissement de la spathe et la perte de sa couleur verte ; mais le tube devient plus long et plus étroit. En connexion avec ces faits, l'axe de la massue semble aussi s'être allongé de façon sensible, pour élever au-dessus de l'ouverture du tube la massue qui devient naturellement beaucoup plus courte Avec cela nous voici arrivés à l'*A. maculatum* Mill. Mais l'*A. nigrum* aboutit aussi à l'*A. italicum*, et d'autre part cette race devient l'*A. maculatum* Mill.

vers le nord et dans les montagnes. Cela s'explique tout naturellement de la manière suivante :

Nous pouvons conclure avec assez de certitude que cette race provient d'une espèce ancestrale qui, née plus tôt ou plus tard dans la période tertiaire, était répandue dans tout le territoire méditerranéen de cette période terrestre ; nous la nommerons *A. primigenium*. Par son organisation, cette plante devait se rapprocher beaucoup de l'*A. palaestinum*. Avec le plissement des montagnes et la formation de leurs régions, cette espèce s'est transformée peu à peu en deux races de différence sans doute très minime, dont l'une habita les contrées à climat maritime, l'autre les montagnes et le pays intérieur. Il est probable qu'elles ne se différenciaient surtout que par leur port, un peu comme l'*A. italicum* et l'*A. maculatum* Mill. (mais par leur inflorescence comme ces deux races !). Les périodes glaciaires ont supprimé presque complètement cette espèce. Sa conservation ne fut rendue possible que par des conditions particulièrement favorables dans quelques stations (ravins des vallées, pentes rocheuses ensoleillées, etc.) ; ces plantes ne purent que fort peu se répandre hors de ces stations dans les temps glaciaires intermédiaires, ou bien chaque phase glaciaire successive anéantit la plupart des avant-postes. Mais les temps glaciaires n'eurent pas seulement pour résultat cette immense restriction de la dispersion, ils influencèrent aussi à un haut degré l'espèce de ces deux races précédant les temps glaciaires, et nommée de ce chef *A. praeglaciale*. Ainsi naquit d'elle l'*A. nigrum* ; dans les postes plus avancés vers le nord, se développa le groupe de formes de l'*A. byzantinum* et de la race méditéranéenne *A. Nickelii*, qui s'étaient maintenues dans des contrées particulièrement humides et chaudes, au sud-est et à l'est, et enfin l'*A. maculatum* et ses deux races. Ce sont donc de nouveau les tendances indiquées plus haut dans le développement que nous voyons se poursuivre aussi dans la série — *A. primigenium* — *A. praeglaciale* — *A. nigrum* — *A. byzantinum* — *A. maculatum* Mill. et *A. nigrum* — *A. Nickelii* — *A. italicum*.

Perte graduelle de la couleur verte de la spathe, augmentation considérable des fleurs neutres, et séparation du spadice en axe et massue. La panachure dans l'*A. maculatum* est atavique. Il est compréhensible que la nature ne se soit pas limitée à ce seul mode de développement, et nous voyons toute une série d'essais d'évolution particulière qui durent être ensuite abandonnés, soit parce qu'ils étaient désavantageux, soit par suite de perturbations ; les conditions locales doivent aussi avoir exercé leur influence. Nous voyons ainsi une concordance de développement surprenante en Asie comme en Europe, là dans l'*A. elongatum* (f. *destruncatum*), ici dans l'*A. nigrum* (f. *longispathum*). Tous deux sont des plantes de montagne, tous deux présentent une entière abondance de formes et de couleurs des parties de l'inflorescence, pour tous deux l'énorme disproportion, dans les formes désignées, entre le spadice et la spathe est caractéristique; mais le spadice de la plante asiatique est fusiforme, celui de la plante européenne est claviforme. Ici aussi interviennent des formes dérivées, isolées, d'autres espèces et races. Non seulement l'*A. italicum* lui-même révèle certaines relations avec la forme *longispathum* dans quelques-unes de ses manifestations morphologiques, sans doute rares et pour la plupart localisées (p. ex. celle décrite précédemment comme *A. Her-*

segovianicum) mais les formes de l'*A. Nicketii* présentent aussi un degré intermédiaire entre le spadice fusiforme et le claviforme qui a été décrit comme " conique-digité " ; chez le dernier, le spadice ne le cède que peu en longueur à la spathe.

Par ces deux espèces, qui ne possèdent à l'époque actuelle qu'une aire très restreinte à l'ouest du territoire méditerranéen comme formes de reliques, l'*A. maculatum* est relié encore plus étroitement aux deux autres séries évolutives. L'une d'elles, l'*A. cyrenaicum*, ressemble tellement à l'*A. palaestinum*, qu'on peut facilement la confondre avec ce dernier par un examen superficiel. Elle forme par les caractères de son inflorescence un degré intermédiaire entre l'*A. palaestinum* et l'*A. pictum*, car le spadice forme peu à peu une massue cylindrique, comme le montre déjà l'*A. pictum*. J'essaierai plus loin d'expliquer sa présence isolée dans la région de Barka.

Par le manque ou le rabougrissement des fleurs neutres inférieures, l'*A. pictum* se distingue des autres espèces d'*Arum* ; mais pour le reste la plante ressemble entièrement à l'*A. nigrum* des régions plus basses (comme près de Mostar), et en représente donc le type le plus ancien, si nous faisions abstraction de la forme de la feuille qui ressemble plutôt à celle de l'*A. palaestinum*. Involontairement nous la comparons avec l'*A. creticum*, mais l'absence de fleurs neutres inférieures n'indique certainement pas un caractère progressif : il s'agirait plutôt d'un cas de régression, puisque la structure de l'inflorescence ne s'écarte pas de celle des *A. palaestinum* ou *A. nigrum* dans les points essentiels.

La proximité de l'*A. cyrenaicum* nous oblige formellement à considérer les deux espèces comme très proches parentes : elles forment comme deux stades de la série évolutive de l'*A. maculatum*, qui, d'une part, devraient prendre place au commencement de cette série (donc l'*A. cyrenaicum* juste avant l'*A. praeglaciale*, et l'*A. pictum* juste avant l'*A. nigrum*), d'autre part amènent la série des *Dioscoridis* en relation directe avec la série de l'*A. maculatum*, par leur concordance remarquable avec l'*A. palaestinum*.

---

b). — Extraordinairement difficile est la question d'âge des espèces et des groupes de formes isolés ; nous sommes ici à bien des égards sur un terrain purement hypothétique. Cette question touche de très près aux questions concernant l'origine de la flore actuelle du sud de l'Europe en général, et à celles concernant les tranformations géologiques dans la région méditerranéenne en particulier. Comme la citation des opinions qui prévalent aujourd'hui à ce sujet dépasserait de beaucoup le cadre de ce travail, nous nous contenterons des quelques notes suivantes[1] :

[1] J'ai eu spécialement à ma disposition en fait d'ouvrages et travaux scientifiques : Neumayer, *Erdgeschichte*, I et II Bd (Leipzig 1886) ; Toula, *Lehrbuch der Geologie*, 2me édit. (Wien 1906) ; Suess, *Antlitz der Erde*, Bd I-III et suiv. (Wien, Prag, Leipzig 1883-1901) ; Penck, *Morphologie der Erdoberfläche*, 2 Bd (Stuttgart 1894) ; A. Philippson, *Beiträge zur Kenntnis der griech.* Inselwelt, 1901 ; F. Toula, *Der gegenw. Stand d. geol. Erforschung des Balkanhalbinsel*

Pendant le miocène, l'Europe méridionale doit avoir possédé une flore sub-tropicale passablement uniforme, consistant en espèces analogues ou apparentées ; à cette flore en succéda une persistante, du caractère de la flore méditerranéenne actuelle, qui en se propageant vers l'intérieur a dû céder le pas à une flore tempérée ayant des bois feuillus. Avec le soulèvement des montagnes (en grande partie dans le cours du néogène), le climat changea, et avec lui aussi le tapis végétal ; il se forma finalement une flore des hautes montagnes. Les principaux types des nombreuses familles de plantes ont peut-être existé déjà très tôt dans la période tertiaire ; mais déjà la formation des espèces avait aussi beaucoup prospéré, et nous pouvons admettre que vers le milieu de la période tertiaire il en existait un grand nombre, si non pas encore toutes.

D'une ou de plusieurs de ces formes ancestrales sont issues les espèces et formes actuelles. Seulement il est très difficile de préciser le moment où l'une ou l'autre série évolutive s'est ramifiée.

Pour notre genre, nous n'avons besoin de présupposer qu'une espèce ancestrale, ce que nous avons démontré plus haut ; cet "*Arum primigenium*", comme nous voulons le nommer, avait été certainement répandu dans toute la région de la Méditerranée pendant la période tertiaire. Avec les transformations qui eurent lieu dans le climat et la configuration du sol vers la fin de cette même période, cet Arum primitif a dû de même se modifier quelque peu, et nous nommerons cette plante nouvellement adoptée "*A. præglaciale*" ; d'après l'état de son organisation, elle devait certainement prendre place auprès de l'*A. palaestinum*. Or, pendant que cette espèce et ses plus proches parentes habitent surtout la Syrie et l'Asie Mineure, l'*A. cyrenaicum* et l'*A. pictum* apparaissent plus à l'occident de la rive méditerranéenne dans une aire restreinte : l'on peut alors se demander si elles n'arrivèrent là que plus tard, ou si ces régions sont des parties de l'ancienne aire générale de la dispersion[1]. Les principaux foyers de formation pendant

u. des Orients (IX. Geol. Kongress, Wien 1903), et *Zusammenst. d. neuesten geol. Literatur über die Balkanhalbinsel*, etc. (Naturw. Orientverein, Wien 1906) ; Engler, *Entwikl. d. Pflanzengeogr. in den letzten 100 Jahren* (Berlin 1899) et *Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärp.* 2 Teile in 1 Bd, Leipzig 1897-82) ; Wissenschaftliche Ergebnis se des Intern. Bot. Kongress. Wien 1905 (Iena, 1906), résumés ensuite brièvement au Congrès ; Schulz Grundzüge einer Entwicklungsgesch. d. Pflanzenwelt Mitteleur. seit d. Ausg. d. Tertiärs (Iena. 1894).

[1] Beaucoup d'espèces, qui existent disséminées aujourd'hui dans la région méditerranéenne, étaient certainement beaucoup plus abondantes pendant la période tertiaire et avaient une aire beaucoup plus vaste que maintenant ; nous pouvons aussi nous représenter que les ancêtres des espèces aujourd'hui restreintes existaient dans ce temps là (Engler, Congrès). En analysant l'histoire de la flore d'une région, les questions d'aires relatives aux espèces qui s'y rencontrent jouent un rôle indispensable dans la théorie reconstitutive. Les migrations les plus récentes se reconnaîtront à la forme de leurs lignes aréales et à la limitation proportionnelle de leur développement cinétique, tandis que dans les stations à reliques des périodes anciennes sujettes à de nombreuses fluctuations climatiques, la dissémination est davantage laissée au hasard, de sorte que c'est grâce à des circonstances particulièrement heureuses, dépendant de conditions spéciales climatiques et écologiques, que certaines espèces remarquables ou rares doivent leur maintien dans ces stations particulières. A cela s'ajoute, pour la plante qui

la période tertiaire étaient situés en Asie et en Europe très au sud (Schulz, Grundz. p. 141 et 142). Sans restriction on admet une patrie orientale, en tant qu'on veut expliquer par des migrations la présence de l'*A. pictum* sur son territoire actuel, car, premièrement, la plupart des membres du genre sont actuellement répandus à l'est, d'autre part leur grande faculté d'adaptation en est la preuve. — Si nous suivons maintenant en abrégé l'histoire des Baléares[1], de la Corse[2] et de la Sardaigne, nous constatons les transformations suivantes sur la base des recherches faites jusqu'ici : à l'époque crétacée, ces îles se trouvaient faire partie intégrante d'un grand continent du sud comprenant le nord de l'Afrique, prolongé jusqu'à la Palestine, la Syrie et la Mésopotamie, et touchant à l'Asie Mineure qui s'étendait en forme d'une langue dans la direction N.-W. jusque dans la plaine pannonienne : c'est justement dans cette aire de dispersion que se trouvent actuellement les stations de presque tous les membres plus anciens du genre. Déjà dans l'éocène moyen les îles sont séparées du continent africain par un large bras de mer, qui persista jusqu'au pliocène. L'émigration n'aurait donc pu avoir lieu qu'à cette époque ; elle pouvait venir du continent africain, ou directement du territoire oriental méditerranéen, la patrie de l'*A. palaestinum* la moins atteinte par les changements climatiques. Là, l'*A. cyrenaicum* nous vient en aide ; cette espèce, ou pour mieux dire, son espèce-mère, l'*A. praeglaciale*, s'était maintenue dans le nord de l'Afrique jusqu'au pliocène. Or, lorsque pendant le pliocène ce pays fut réuni à l'Italie méridionale, aux Baléares, à la Corse et à la Sardaigne, a pu facilement retourner dans les parties de territoire perdues auparavant. Lorsque cette même séparation, qui existait avant le pliocène, se produisit une seconde fois, les individus croissant dans les îles devenues ainsi isolées furent séparés du pays intérieur ; mais c'est précisément leur qualité d'insulaires qui favorisa leur conservation. Les périodes glaciaires exercèrent sur eux la même influence que sur les races de l'*A. praeglaciale* qui s'étaient maintenues dans les Balkans, mais la mer diminua beaucoup l'effet des dépressions climatiques, de sorte que le perfectionnement serait à peu près resté stationnaire, avec

en est l'objet, une certaine adaptation spéciale à de nouvelles conditions d'habitat, qui est en connexion avec la durée de la période écoulée dans l'intervalle (Drude, Congrès 1905, p. 119).

[1] L'histoire des Baléares est plus compliquée qu'on ne le croyait il y a encore peu de temps... Mais ce qui est le plus probable, c'est que toutes les Baléares ont eu la même histoire depuis le miocène. Les ruptures des anciennes montagnes eurent lieu déjà avant cette période, et sur une grande étendue apparaissent les dépôts miocènes de la mer dans les parties les plus basses des îles ; ensuite vint le retrait de la mer. Les dépôts pliocènes de la mer manquent ; il se fit au lieu de cela des formations intérieures, dont l'étude plus précise permet de supposer avec plus de certitude que les conditions continentales de cette époque réunissaient ces îles au continent du sud. A l'époque diluviale, les mêmes conditions que celles actuelles régnaient déjà approximativement ; on peut le prétendre surtout en ce qui concerne Majorque, dont les côtes présentent des dépôts marins diluviens. On ne peut pas encore déterminer l'âge géologique de ces dépôts, mais ils doivent appartenir à une époque interglaciaire, car ils contiennent des espèces subtropicales conchiliennes (*Strombus bubonius*) qui manquent aujourd'hui à la Méditerranée. (Communic. manuscrites du Dr Hörnes).

[2] Briquet a trouvé que les montagnes de la Corse sont beaucoup plus anciennes que les Alpes.

un degré d'organisation comme chez l'*A. nigrum* ; le climat insulaire lui-même a pu en fin de compte avoir pour résultat le développement actuel de l'*A. pictum* Le littoral du nord de l'Afrique fut cependant peu atteint par cette influence des temps glaciaires, comme nous pouvons le voir par le degré d'organisation de l'*A. cyrenaicum*. En partie grâce au voisinage du désert, en partie grâce aux monts de l'Atlas, il fut peut-être garanti de l'anéantissement dû aux éléments floraux étrangers qui dans le nord avaient amené la fin si brusque de tant d'espèces de l'époque pré-glaciaire. Mais l'*A. praeglaciale* aurait aussi pu disparaître complètement dans l'ouest : alors les *A. cyrenaicum* et *A. pictum*, ou plutôt leurs ancêtres, ne devraient être arrivés dans la région méditerranéenne occidentale qu'à l'époque pliocène ; si cela avait vraiment été le cas, l'espèce ancestrale aurait dû parcourir le chemin colossal depuis la Palestine (ou l'Égypte) jusqu'aux Baléares, dans l'intervalle de temps compris entre le pliocène inférieur et la fin de celui-ci, ou pour mieux dire, l'époque où les Baléares furent de nouveau isolées (voir l'annot. 2 p. 342). Pendant cette période il y eut certainement le long de ce parcours déjà de notables différences de climat et de sol, qui peuvent avoir eu toute leur influence sur l'espèce type migratrice et peuvent avoir occasionné un développement dans le même sens que nous pouvons le constater fermement aujourd'hui dans les types asiatiques ; d'après cela, l'*A. pictum* devrait être spécialement l'espèce la plus parfaite du genre *Arum*, puisqu'elle se serait développée le plus loin de la patrie, dans des conditions entièrement transformées de climat et de terrain. Il serait digne de remarque que l'espèce ne se fût pas maintenue aussi en Sicile et au sud de l'Italie ; s'il n'est pas inadmisible qu'elle ait accompli le voyage par l'Asie Mineure, les Balkans, la Dalmatie, l'Italie et la Corse, pour arriver ensuite jusqu'au nord-ouest de l'Afrique, le fait n'en reste pas moins très improbable[1] (comparez aussi les annot. 1 et 2 p. 342 Cette interprétation a un grand attrait, parce que nous rencontrons des parents de l'espèce dans la péninsule des Balkans (p. ex. au Montenegro, en Dalmatie, en Herzégowine[1]) ; leur présence en ces lieux s'explique pourtant beaucoup plus naturellement par l'existence de l'espèce type sur cette étroite longue de terre crétacée de l'Asie Mineure, qui, bien que séparée pendant l'éocène, fut de nouveau largement reliée à l'ouest de l'Asie dans l'oligocène, et, allant toujours en s'agradissant, demeura jusqu'au temps actuel. Là justement se développèrent les unes après les autres des conditions climatiques qui favorisèrent la conservation des formes les plus anciennes. Cependant les montagnes rendirent extraordinairement difficiles les migrations dont nous avons parlé plus haut.

L'explication la plus simple et la plus naturelle est donc celle-ci : l'*A. pictum* croît encore aujourd'hui sur le sol que le genre avait généralement habité depuis sa formation. Son prédécesseur — car l'*A. pictum* aussi a déjà accompli une marche en avant considérable — était

[1] Une migration à travers l'Espagne et la France me paraît moins vraisemblable qu'à travers la Corse et la Sardaigne, surtout parce qu'à l'époque pliocène la mer a laissé derrière elle des dépôts étendus dans tous les environs de l'Italie, et qu'à l'époque pontique elle n'était probablement pas très éloignée des côtes actuelles, bien que nous ne connaissions pas de dépôts marins de cette époque (Hörnes, in litt.)

déjà acclimaté en Europe à l'époque crétacée, et appartient par conséquent aux types des monocotylédones les plus anciens de nos latitudes. Nous devons avant tout considérer deux points : 1° que le genre *Arum* présente une extraordinaire capacité d'adaptation, 2° que les époques glaciaires ne sont pas survenues soudainement. Il est étrange que dans les Balkans, en Asie Mineure et en Syrie, le genre ait des représentants même dans les hautes montagnes (Vernac, Caucase, Liban, etc.), qui sont en général d'anciens types, et que dans les Alpes, dans les Appenins et les Pyrénées on n'en trouve point de semblables. Mais c'est justement ce qui prouve qu'une migration vers le Nord par les Baléares n'a pas eu lieu, autrement des représentants du groupe de l'*A. orientale* devraient se trouver au moins au nord de l'Espagne et dans le sud de la France, car la plus haute dépression climatique elle-même n'aurait pu les détruire. Certainement l'espèce type était aussi largement répandue en Espagne à l'époque crétacée, mais ce pays fut partiellement submergé par la mer pendant les périodes suivantes, et emporté en général de telle façon que de petites parties seulement se conservèrent intactes depuis la période crétacée ; de ce fait, comme l'entrée depuis l'intérieur du pays était coupée, de nouveaux venus s'installèrent bientôt et avancèrent en foule, et peut-être l'espèce type ne s'éteignit-elle que tard (comparez p. 339). Dans les îles, les mêmes causes favorisèrent son maintien, d'autant plus que le climat des îles varia moins que celui du continent.

Le degré suivant de développement est représenté par l'*A. palaestinum*, ainsi nommé d'après son aire actuelle de dispersion.

Pendant l'éocène, la côte occidentale de Palestine et de Syrie fut poussée bien en avant dans la direction de l'ouest, et de nouvelles surfaces d'installation furent ainsi gagnées ; le climat devint plus continental dans l'ancienne station d'habitat, mais sur les côtes, situées dès lors près de la pleine mer, il devint plus océanique ; ces deux circonstances, ainsi que le voisinage[1] des montagnes, ne doivent sans doute pas être restées sans influence sur la forme type. Dans cette région, également la flore subtropicale dut finalement céder le pas à une flore méditerranéenne ; c'est dans ce sens précisément que, durant l'éocène, une puissante impulsion peut avoir été donnée, impulsion qui ne fut certainement plus égalée dans les périodes suivantes où il se fit un vaste élargissement partiel de la mer vers l'est. Toujours est-il que les modifications de climat et de configuration du sol se continuèrent ici très lentement, de sorte que la forme type put prendre tout le temps nécessaire pour se transformer, selon le but voulu, et comme c'est le cas habituel d'un développement qui se poursuit sans trouble pendant des milliers d'années, la transformation fut très minime.

Les conditions se déroulèrent tout autrement au N. et au N. E. de l'Egypte et de la Palestine. Déjà l'histoire de la Syrie est pleine de variations. Dans l'éocène, une grande mer intérieure, qui disparut à l'oligocène. Le nord de la Syrie (système taurique) appartenant à la

[1] Le sud de la Syrie appartient au plateau indo-africain qui disparut dans l'éocène ; pendant l'éocène supérieur eut lieu le soulèvement des montagnes autour de la Mer Morte ; plus anciennes perturbations déjà dans la période crétacée. La Mer Rouge est néo-pliocène ; jonction avec la Méditerranée, seulement dans le pliocène supérieur.

zone de plissement tectonique sud-européenne, se développa plus tard : le Liban cependant est une ancienne montagne (poissons crétacés du Liban). Naturellement l'espèce type s'installa dans les montagnes lorsque la plaine s'affaissa sous l'eau. Dans l'intérieur de la Syrie, au sud et à l'est de Damas, se trouve un territoire volcanique très étendu, qui était probablement encore en activité à l'époque post-tertiaire. C'est par cela, ainsi que par les effets de l'époque glaciaire, que s'expliquent les conditions actuelles d'installation des espèces de notre genre dans ces régions. Si nous n'admettons pas que le Liban ait été un glacier[1], il doit pourtant s'être produit des circonstances assez défavorables au moment de la grande dépression climatique, pour que le tapis végétal ait perdu une partie de ses éléments et même ait été forcé de descendre jusque dans la plaine. La flore des hautes Alpes, qui s'était déjà développée longtemps avant la période glaciaire, et à laquelle appartenait certainement une race montagnarde de l'espèce type, dut finalement chercher un refuge dans les ravins des vallées et au pied des montagnes. Ce n'est qu'avec l'établissement définitif du climat dans les conditions de chaleur actuelles que les espèces alpines remontèrent de nouveau plus haut ; mais entre elles et la race de vallée s'étendait, comme un mur de séparation, la forêt de conifères, encore considérable à cette époque. Les formes de transition furent ainsi perdues dans beaucoup d'endroits. Lorsque la forêt fut livrée à la main de l'homme, la migration de la forme alpine devenue dans l'intervalle une espèce propre (voir la systématique de l'*A. hygrophilum*) commença vers la vallée. L'histoire de la forme vallicole sera traitée plus loin.

Le sort de l'Asie Mineure actuelle eut encore bien plus de fluctuations : cette langue de terre, située au nord-ouest dans la période crétacée, est séparée dans l'éocène, mais est déjà de nouveau reliée au continent asiatique dans l'oligocène et le miocène. Dès lors ces régions occidentales, en particulier la péninsule des Balkans, demeurèrent à peu près jusqu'aux temps actuels en liaison avec l'Asie Mineure. La forme type pouvait s'y maintenir, d'autant plus qu'elle restait en relations avec le pays intérieur ; sans doute elle eut à subir des changements de terrain et de climat très divers, elle engendra de nombreuses espèces, dont l'histoire sera relatée en détail plus loin.

Dans la région du Caucase, le genre put également se maintenir, bien que dans l'éocène, encore plus dans l'oligocène (île, par conséquent avantage de la conservation!) et même encore dans le miocène, elle fût séparée par la mer de la terre ferme de l'Asie Mineure. Dans le pliocène cependant la mer fut fortement repoussée et de nouvelles surfaces d'installation furent ainsi créées. Ces mers intérieures considérables se rétrécirent et il n'en resta plus que la mer Noire et la mer Caspienne. Cette dernière a gardé encore les mêmes conditions qu'à l'origine (pliocène), tandis que la première se dépouilla de son caractère pontique par sa liaison avec la Méditerranée.

Le plissement du Caucase eut pour résultat un développement régional du tapis végétal. Naturellement, l'espèce type fit de même et développa deux races, l'une abyssale, l'autre alpine, reliées l'une à

[1] Les cèdres du Liban doivent croître sur une ancienne moraine glaciaire.

l'autre par des chaînons de transition. Hoernes[1] a récemment traité en détail les transformations géologiques dans cette région. Les conditions climatiques paraissent concorder complètement avec celles de l'Asie Mineure, du moins dans les régions montagnarde et alpine, et elles doivent avoir subi les mêmes fluctuations et changements (comparez p. 137 et 138 de la partie systématique). Là, comme dans l'intérieur de l'Asie Mineure, l'espèce type de la région abyssale fut, en partie, complètement détruite par les temps glaciaires, en partie conduite à se perfectionner amplement. Mais la race alpine accomplit toutes les migrations de la formation complète de la plante à laquelle elle appartenait, aussi bien dans la direction verticale que dans la direction horizontale. La période suivante, plus sèche, anéantit les éléments hygrophiles jusqu'à une haute altitude dans les montagnes; les régions supérieures et les profonds ravins des vallées restèrent seuls intacts. Ce n'est que lorsque le climat redevint plus humide dans la période post-glaciaire que les migrations des vallées commencèrent; mais elles furent partout empêchées ou même arrêtées par l'extension considérable des forêts.

L'Asie Mineure, dans sa configuration actuelle, entre la mer Egée et la mer Noire, n'a été détachée qu'assez tard du sud-est de l'Europe. L'époque tertiaire moyenne était une période continentale depuis les îles Ioniennes jusqu'au sud de l'Asie Mineure; la mer n'y existait pas encore : à sa place existaient de nombreux lacs d'eau douce dans la terre ferme de l'Egée. Seulement, l'intérieur de l'Egée ne constituait pas à lui seul la terre ferme : celle-ci s'étendait aussi au sud de la Crète, de Rhodes et des côtes actuelles de l'Asie Mineure, et ne s'effondra probablement que beaucoup plus tard. Aujourd'hui encore la région égéique est partagée en deux bassins par la bande des Cyclades : le bassin méridional ne communique pas dans toute sa largeur avec la pleine mer Méditerranée, car la Crète se tient en travers avec ses larges plages, ainsi que d'autres îles de ses deux côtés, de sorte que quelques canaux seulement conduisent dans ce bassin, qui est très profond au milieu; le fond de la mer est encore plus profond au sud de la Crète, dans la pleine mer. Ce bassin sud de l'Egée est un bassin d'effondrement tout récent; la masse territoriale d'autrefois entre la Crète, les Cyclades, l'Asie Mineure et la Morée ne s'effondra qu'après la fin de la période tertiaire, probablement déjà dans l'époque préhistorique. L'île montagneuse de la Crète, aujourd'hui pauvre en eaux, possédait encore à l'époque diluviale un important système hydrographique et fluvial, et faisait partie d'une masse territoriale beaucoup plus grande. Le soulèvement de l'île eut lieu dans le néogène; le miocène marin (plus récent) de cette île montre une grande analogie avec les faits survenus au nord de l'Afrique. Avec l'irruption de la mer se produisirent en même temps des éruptions qui commencèrent à l'époque pliocène (Kos) et n'atteignirent leur point culminant qu'à l'époque post-tertiaire. L'influence qu'elles ont pu avoir sur le tapis végétal nous est révélée par la petite île de Santorin qui, richement boisée encore à l'époque historique, est aujourd'hui complètement

[1] Bildung des Bosphorus u. der Dardanellen. Sitz. Ber. d. k. A. d. Wiss. in Wien (Juni 1909).

dévastée. Là où aujourd'hui les profondeurs de la mer atteignent 1000 brasses et plus, une mer a eu autrefois ses rivages, un dos de pays a séparé l'océan d'un lac intérieur. Des chaînes de montagne, qu'on ne peut plus reconnaître sur le relief du fond de la mer, même avec la sonde, élevaient autrefois leurs sommets bien au-dessus du niveau actuel de la mer; et combien plus élevée encore a dû être cette chaîne qui, grâce à des irruptions accompagnées d'éruptions de pierres volcaniques, élève aujourd'hui au-dessus de la mer ses pointes isolées, disséminées en forme de mottes sous le nom de Cyclades! La région au nord des Cyclades est aussi une région volcanique, mais plus ancienne que celle du sud; commençant déjà au Bosphore, les masses éruptives tertiaires englobent une partie des bords des Dardanelles et acquièrent leur plus grande extension dans les îles et sur la côte de l'Asie Mineure, au nord de la mer Egée [1]. Le bassin du nord et sa réunion avec le bassin pontique ne prirent naissance qu'au commencement et au milieu du diluvium.

Il y a encore dans l'île de Crète et dans les hautes montagnes de Lycie des restes de cette chaîne de montagnes qui séparait la région des lacs du Levant de la Méditerranée, soit l'extrémité sud-est des Alpes Dinariques. On peut admettre que la partie médiane effondrée, qui séparait une fois le pays égéique pliocène de la Méditerranée, possédait le même caractère que les terrains rompus conservés en Crète et en Asie Mineure, et qui atteignirent des hauteurs considérables[2].

Or, dans les hautes montagnes de la Crète croît une espèce qui, par sa couleur et son aspect s'éloigne beaucoup de l'*A. Orientale* type, une relique dont les événements géologiques mentionnés peuvent seuls expliquer la genèse dans la station actuelle. Que le climat fût à ce moment beaucoup plus humide et plus chaud à l'est que plus tard, cela se conçoit en particulier pour l'Egée; la forme type, par conséquent, s'y trouvait exceptionnellement bien et pouvait s'y maintenir. Cependant les hautes montagnes[3] engagèrent la forme type à s'élever de la région basse sur les hauteurs, comme elle le faisait aussi en Asie Mineure. Mais tandis que sur sol asiatique la formation d'une race de haute montagne se complétait normalement, vu qu'il y avait du temps et de la place en suffisance, surtout pendant les périodes défavorables du quaternaire, il ne semble pas en avoir été de même en Crète. La position isolée de cette île, ses conditions climatiques spéciales, les

[1] Le groupe d'îles Pascha-Limn n'est pas volcanique; c'est une partie d'un archipel éocène (de même Gallipoli, Imbros, Lemnos). Les îles Strati sont tout à fait volcaniques. Paros, plateau éocène; Antiparos, partie d'une montagne plissée (époque crétacée-éocène). Leucos, Ithaque, appartiennent à l'éocène. A Lemnos, éruptions dans la période tertiaire.

[2] L'île de Crète, qui montre des formations d'eau douce pliocènes, analogues à celles de Rhode et de Lycie, appartenait donc encore, au début de l'époque pliocène, au continent égéique qui s'effondra dans la mer, morceau par morceau, pendant l'époque pliocène. Son isolement doit avoir eu lieu vers la fin de l'époque pliocène.

A l'époque diluviale, la Crète et Chypre étaient en tout cas déjà des îles (Hoernes, in litt.). A l'époque pontique, Chypre était encore relié à l'Asie Mineure.

[3] Egée: maintien jusqu'à l'oligocène; plus tard seulement déplacements des dépôts de tertiaire récent.

influences de l'époque glaciaire, que l'on peut constater même dans le district séparé de l'Égée, et surtout le changement soudain de climat produit par l'effondrement de l'énorme montagne au nord de l'île, sont les causes du développement tout-à-fait extrême (p. 152 et 332) de l'*A. creticum*. Tandis que les proches parents dans la région basse continuaient à se développer et se déployaient en plusieurs espèces et subdivisions dans la plus grande luxuriance et richesse de formes, dans cette même région et les régions voisines le chemin de retour était coupé à l'*A. creticum* ; la grandeur de l'île et son extension en longueur favorisaient la conservation de l'espèce, qui s'était éteinte dans les régions voisines, si tant est qu'elle y eût jamais existé. La marche normale de formation eût conduit à des formes analogues, telles que dans l'*A. elongatum*. Mais aussi la race vallicole de la forme type passa encore par des péripéties diverses. A l'ouest, cette dernière s'éleva également dans la montagne et y forma une race montagnarde qui continua à se développer à sa manière (voir plus loin à l'*A. nigrum*). La partie nord de l'Égée doit être restée plus longtemps terre ferme, même à une époque où, au sud, la mer travaillait déjà à l'érosion des bosquets d'arbres qui avaient subsisté (Neumayer).

Pendant ces perturbations dans la région de l'Égée, les époques glaciaires envahissaient l'Europe, non pas soudainement et avec véhémence, mais préparées dès longtemps et allant peu à peu en augmentant toujours davantage. Les animaux du nord trouvés au sud de la France, en Italie, en Sicile, à Rhode, etc., prouvent qu'un abaissement de la température avait aussi eu lieu au sud de l'Europe. L'eau de la Méditerranée s'est refroidie sous l'influence des glaces. L'époque des glaciers diluviens n'a pas été marquée par un climat froid seulement, mais avant tout par un climat très humide. Dans les contrées méridionales régnait sans doute un climat beaucoup plus humide que de nos jours ; en particulier il faut l'admettre pour celles de l'Égée qui offraient déjà une tout autre configuration par suite des lacs intérieurs et des fleuves. Il est vrai que la mer pénétrait pas à pas toujours plus au nord. L'irruption des flots de la Méditerranée dans le bassin de la mer Noire s'accomplit peut-être déjà avant la fin de l'âge des glaces. Toujours est-il que jusqu'à l'entrée de la première époque glaciaire, la formation des îles était bien loin d'avoir progressé comme après la dernière de ces époques. Les fréquents tremblements de terre dans toute la région de l'Égée font bien supposer qu'il se produit encore à l'heure qu'il est des irruptions dans les profondeurs (Hoernes, Bild. d. Bosph., etc., p. 30) ; sur l'isthme de Corinthe, les renversements se laissent poursuivre depuis le pliocène inférieur jusqu'aux temps actuels ; des phénomènes de soulèvement y déterminèrent la transformation de la faune comme de la flore. Au temps de la plus grande formation de glaciers dans les montagnes, ce sont les régions méridionales de l'Europe orientale, donc la région inférieure de la péninsule des Balkans à l'est, celle de l'Égée et celle de l'ouest de l'Asie Mineure, qui offrirent un refuge sûr à la flore pontique, laquelle s'étendait, dans le pliocène supérieur, depuis Vienne jusqu'à l'est au-delà du Caucase. Le climat humide et pourtant tempéré de ces régions lui convenait admirablement, et nous voyons bientôt la flore méditerranéenne proprement dite refoulée dans des terrains étroits, des bandes littorales et même dans les montagnes. Dans les îles déjà séparées, l'ancien tapis

végétal était naturellement resté, mais perdit certainement un grand nombre d'unités; les espèces subtropicales principalement, nombreuses auparavant, furent bientôt détruites ou modifiées. Que la forme type du genre *Arum* ait aussi dû y subir une transformation considérable, c'est ce que nous prouve l'*A. creticum*, qui montre aussi comment elle a pu se perfectionner. Refoulée loin dans les montagnes avec la flore méditerranéenne[1], elle put se maintenir à cause de son endurance, mais elle se modifia, principalement dans les montagnes, d'autant plus que l'influence des périodes humides et fraîches devait s'y faire sentir plus que dans la région inférieure.

Mais la meilleure preuve de la justesse de cette assertion nous est fournie par l'extension actuelle des nombreuses formes de l'*A. Nikelii*. A côté de formes de couleur pourpre apparaissent, dans une distribution certainement fortuite — parce que la conservation était fortuite — tous les chaînons de transition, jusqu'à ceux qui tiennent de très près à l'*A. italicum*; les formes de Grèce et de Turquie, de cette dernière espèce, y aboutissent complètement, si l'on fait abstraction de quelques petits caractères, surtout les dimensions des parties de l'inflorescence. Je suppose que par les changements intermittents dans le climat de la période glaciaire, qui ne se faisaient naturellement pas sentir si fortement dans la région des îles (l'actuelle) qu'au nord de cette même région, il se développa peu à peu, issues de l'espèce type, des variétés, des formes constantes, et finalement, à mesure que le morcellement progressait, des formes locales, qui plus ou moins pareilles les unes aux autres, comblent, dans leur ensemble, la grande lacune entre le groupe *A. orientale* et le groupe *A. maculatum*. Ce sont aussi des îles qui sont incomparablement plus favorables à la conservation de ces types de transition, que le continent où pullulent les éléments étrangers. Lorsque le climat se réchauffa, après les époques glaciaires, tout en devenant toujours plus sec, la flore méditerranéenne, la formation des maquis en première ligne, reprirent tous leurs droits, et comme elles fournissaient des conditions d'existence favorables aux espèces d'*Arum*, celles-ci s'y réfugièrent. Nous n'avons pas besoin de supposer pour toute la durée de cette évolution successive, une continuité de continent dans l'Egée: des conditions de végétation semblables ou très ressemblantes, produisirent aussi une modification équivalente de la forme type; ainsi s'explique la présence de l'*A. Nikelii* et de *A. italicum* en Crète et d'autres îles de l'Egée, aussi bien qu'en Syrie, qui fut pendant longtemps reliée par Chypre avec l'Egée[2].

Donc, lorsqu'il se produisit dans les régions voisines, dans une époque interglaciaire, des conditions favorables pour la flore méditerranéenne, la dernière forme nouvellement développée de l'*A. Nikelii* (à spathe presque blanche), parce que la mieux adaptée, pénétra aussi

[1] Il se peut aussi que ce déplacement n'ait eu lieu que dans la période chaude qui a succédé aux temps glaciaires: l'effet en reste cependant le même.

[2] Il faudrait admettre aussi pour l'Egée, à l'âge des glaces, une variation répétée dans le climat: le climat humide et frais devait correspondre aux temps glaciaires. Dans les périodes intermédiaires, le climat n'était peut-être pas très différent de celui de nos jours; il devait être plutôt plus chaud. Il faut aussi noter qu'à l'époque diluviale, surtout au commencement, la mer était beaucoup plus haute qu'aujourd'hui (Hœrnes, in litt.).

avec elle dans l'intérieur du pays, mais fut toujours repoussée à nouveau ; quand elle pouvait se maintenir quelque part, cela dépendait, en premier lieu, de circonstances locales. Ainsi s'expliquerait la dispersion particulière de ce groupe de formes dans les temps actuels. (Comparez I, p. 134-135 |(22)-(23)|)

C'est un fait que ces irruptions dans la région de l'Archipel étaient en connexion avec des accidents de soulèvement dans la région de l'Asie Mineure (formation de rivages jusqu'à plus de 2.200 m. du côté du Taurus de Cilicie jusqu'à la mer). L'Asie Mineure n'a que peu de cratères (et tous éteints) qui, tous éloignés du littoral, sont situés profondément dans l'intérieur du pays. La Cilicie est un grand bassin miocène ; dans le miocène, les avant-collines du Taurus (montagnes de plateau avec paysage du Karst), ainsi que le Taurus lui-même, se dessinèrent ; cependant l'Anti-Taurus est une très ancienne chaîne de plissement. Près de Smyrne, Pergame, Magnésie, etc., les dépôts d'eau douce néo-tertiaires (pliocène) de ces bassins qui existaient encore beaucoup plus tard dans l'Egée, occupaient de grandes régions (comme dans les bas-fonds de la Lycaonie).

Les anciennes espèces adaptées immigrèrent alors dans les replis des montagnes ; mais, comme dans le miocène supérieur, une large mer séparait encore l'Égypte de l'Asie Mineure, de sorte que la côte sud de cette dernière était reculée loin vers le nord et l'est, ce fut d'abord l'Anti-Taurus qui se peupla peu à peu. Dans le pliocène seulement, la mer disparaît ; la terre ferme s'étend à l'est et à l'ouest, ainsi qu'au sud ; Chypre et Rhodes en font partie, de même que toute l'Egée. La forme type n'avait donc pu arriver dans le sud de l'Asie Mineure que par le nord en traversant les montagnes, ou par le sud venant de Syrie (Liban), ou d'Égypte. De grands lacs d'eau douce à l'ouest et dans l'intérieur de l'Asie Mineure[1] venaient encore mettre des bornes à l'extension ou la rendre difficile. A tout cela vinrent encore s'ajouter les effets de « l'époque glaciaire », qui se faisaient aussi sentir sur sol asiatique. Pendant qu'ils occasionnaient dans l'ouest, par conséquent dans l'Egée, une augmentation considérable de l'humidité et, de ce fait, un climat plus que pontique[2], ils provoquaient, dans les montagnes, la séparation de la flore par lignes horizontales, dont la supérieure se développa en une vraie flore de haute montagne. Ce développement se poursuivait tout doucement ; les récoltes de l'Asie Mineure en sont justement la preuve, en ce qu'on connaît les formes même oligocènes et miocènes, provenant du miocène supérieur, qui, dans le sud, atteignent jusqu'au pliocène. Cela prouve aussi que le nord se modifia beaucoup plus tôt que le sud ; les montagnes, la distribution de la mer, sans négliger aussi le voisinage du Caucase et des hautes montagnes de la Perse, en sont sans doute les causes[3].

[1] Près de Smyrne, Pergame, Magnésie, Phocée, dans la région supérieure de la Méandre, ont trouvé des dépôts pliocènes d'eau douce en grande quantité.

[2] La région pontique actuelle se distingue par un « climat du Camélia» dont le mois le plus froid indique + 2° à + 18° C. ; l'été est chaud et riche en pluie (le mois le plus chaud accuse 22° à 28° C.). la sécheresse tombe sur le semestre d'hiver. Buissons, forêts, surtout forêts de conifères y dominent.

(D'après Köppen : *Versuch einer Klassification der Klimate*, Leipzig 1901).

[3] « Malgré ses sommets gigantesques, le Thibet fut épargné d'une forte glaciation pendant la « période glaciaire ». Bien que ce pays ne puisse donc

Finalement de nouvelles espèces naquirent des anciennes qui s'étaient élevées dans les montagnes ou qui avaient été soulevées dans le mouvement général du développement tectonique ; lorsque, par suite de la diminution générale de la chaleur, il fut possible à ces nouvelles espèces de descendre dans la région basse, tandis que le séjour dans les régions élevées leur était devenu impossible, elles descendirent, mais furent toujours soulevées de nouveau à chaque surrection des montagnes dans lesquelles elles étaient nées ou s'étaient introduites plus tard (ceci surtout dans le sud : c'est ainsi que l'*A. elongatum*, qui s'était développé dans l'intervalle et était devenu une plante montagnarde typique, passa par-dessus l'Anti-Taurus jusqu'au Taurus, donc dans les montagnes de l'est[1]). La conséquence de ces oscillations de haut en bas fut une transformation considérable, ou plutôt une nouvelle formation des formes types, qui continua encore de progresser lorsque le plissement des montagnes eut atteint un certain terme. Toujours est-il que les glaciers, aussi bien ceux du Caucase que ceux des hautes chaînes de l'Asie Mineure, ne paraissent pas avoir possédé un développement aussi considérable, en proportion de la grandeur et de la hauteur de l'ensemble des montagnes, que celui que nous constatons dans les Alpes. Il s'en suit qu'au temps de la plus forte glaciation, les éléments floraux montagnards et subalpins pouvaient parfaitement bien se maintenir aussi dans les stations abyssales, ce qui n'était pas le cas dans les Alpes. A cela s'ajoute encore l'étendue de tout le complexe montagneux, qui sans contredit pouvait fournir plus de localités que les Alpes pour la conservation de la flore pliocène.

Le second degré (miocène supérieur) méditerranéen pénétra le long des Karpathes dans la Galicie, et de là, par la Podolie, la Bukowine et la Moldavie, dans la Russie méridionale jusqu'à la mer d'Azow ; cependant, nulle part la côte sud de la mer Noire n'est atteinte : ce bassin et celui de la mer Egée n'existaient pas encore à ce moment, ils n'ont pris naissance que beaucoup plus tard par rupture. Le degré sarmate est caractérisé par l'extension extrême de l'ancienne mer intérieure à eau saumâtre (dépôts même dans le nord de l'Egée) ; elle recouvrait une grande partie du sud de la Russie, l'aire de la mer Noire et la partie la plus septentrionale de l'Egée, et s'étendait jusqu'au lac Aral.

aucunement être comparé à l'ancienne Scandinavie ou au Groënland actuel, il a pourtant plus souffert pendant la « période glaciaire » que par exemple la Perse, où Tietze ne trouva, même dans les montagnes de l'Elburs, aucune trace de glaciers, ou la Chine, où les glaciations manquèrent aussi ; car, encore à notre époque, il n'est pas douteux qu'il existe des glaciers au Thibet, et il y a des preuves que ces glaciers ont été plus longs à une époque reculée des temps quartenaires. Au Thibet, « la période glaciaire » eut donc pour résultat l'agrandissement et le prolongement des glaciers, exactement comme dans l'Himalaya, l'Indou-Kousch et le Tienschin. Sans contredit, ils existent et subissent encore une grande période de recul. Nous ne pouvons pas parler précisément d'une période glaciaire au Thibet ; les dépressions y étaient, comme en Europe, plus fréquentes qu'aujourd'hui dans cette période ; il serait donc plus juste de désigner ces temps-là comme période pluviale ». (Dr Sven Hedin, *Die wissensch. Ergebnisse meiner Reisen in Thibet 1906-8*, in Peterm. Mitt., 56. Jahrg 1910, 2. Halbb., I. H.)

[1] Peut-être aussi l'*A. hygrophilum* dans les montagnes syrieunes ; pourtant le cas contraire est aussi possible !

Dans le Caucase, les formations sarmatiques s'élèvent jusqu'à plus de 2.000 mètres. Après une période de fort recul de cette mer intérieure survint une nouvelle poussée en avant de cette même mer, sans pourtant qu'elle atteignît sa précédente extension. Pendant le pliocène inférieur, la surface liquide dans le Pont commence à s'abaisser. La mer intérieure miocène fait place à quelques grands lacs dont l'eau s'adoucit considérablement grâce à l'influence des fleuves qui y ont leur embouchure ; à cette catégorie appartiennent la mer Noire et la mer Caspienne. Pendant le pliocène inférieur, la mer intérieure pontique s'abaisse à son niveau le plus profond ; les fleuves creusent de profondes vallées dans le paysage pontique.

Par la mer intérieure miocène, les pays du Caucase et les pays des Karpathes furent séparés ; lorsque cette mer fut remplacée par les lacs précités et que ceux-ci s'abaissèrent considérablement à leur tour, ce mur de séparation fut écarté et les éléments floraux purent s'installer dans les territoires abandonnés par les eaux. L'*Arum* se trouva parmi eux et forma une race de vallée, dont la région de dispersion s'étendit à l'ouest à peu près jusqu'aux Karpathes, au nord certainement aussi loin que la Russie Centrale, et à l'est jusqu'aux limites actuelles du genre ; les territoires d'installation de l'ouest et de l'est étaient reliés par-dessus l'Egée. La race monticole avait à peu près le degré d'organisation de l'*A. elongatum*, la race vallicole celui de l'*A. nigrum* des montagnes dalmatiennes, mais avec un spadice fusiforme.

Dans le pliocène supérieur commença l'affaissement de l'Egée ; la Méditerranée y pénétra depuis le sud et remplit le bassin pontique d'eau salée (déjà au début du diluvium). La mer Caspienne, qui à l'époque sarmatique avait été reliée avec la mer Noire et ensuite isolée par l'abaissement du niveau de la mer, se trouve de nouveau en communication avec la mer Noire au commencement du diluvium. A l'époque pliocène, la forme type qui était déjà en train de se démembrer en races, avait aussi élu domicile dans la région du Caucase ; cette réunion temporaire des deux mers amena il est vrai une séparation des parties du nord de celles du sud ; mais après le retrait de la mer, les anciennes conditions se renouvelèrent. Au début de la première période glaciaire, qui fut loin d'exercer au Caucase et en Asie Mineure la même influence destructive que dans l'ouest et surtout dans les Alpes, la flore s'est lentement retirée des positions supérieures et du pays intérieur pour occuper de plus en plus les endroits profonds et les côtes. La race monticole fit ainsi son apparition dans les paysages montagneux du sud-est russe, même dans la plaine au temps de la plus forte glaciation, en même temps que la forêt feuillue qui certainement prit possession de tout le sud et le centre de la Russie, et forma ainsi une ceinture de verdure allant des Karpathes, qui avaient aussi des glaciers (de même que les Alpes Transylvaniennes), jusque bien au loin vers l'est. La race vallicole se retira sur les déclivités des collines humides, chaudes et ensoleillées, et sur les côtes ; elle ne put résister aux changements de l'époque glaciaire, au pied des hautes chaînes de montagnes, que dans les endroits particulièrement favorables. Ces changements sont fondés sur les variations de climat qui amenaient tantôt une période très fraîche mais humide, tantôt une période plus sèche et chaude. Sous leur influence, la race monticole se développa finalement en espèce propre ; grâce à une adaptation toujours plus grande aux conditions de station,

la race vallicole s'éloigna de même tellement de l'espèce type, qu'elle ne peut plus compter comme race au point de vue de la géographie botanique par rapport à la race monticole d'autrefois. Les formes de transition paraissent avoir été anéanties pendant l'époque glaciaire ; en une très faible mesure seulement, des formes isolées de l'*A. elongatum* et de l'*A. orientale* rappellent les formes transitoires ; elles ne sont pas liées à une certaine limite de climat dans leur apparition, comme celles de l'*A. maculatum* Mill., mais elles se rencontrent disséminées tout à fait irrégulièrement dans le territoire de dispersion, et ne sont reconnaissables que pour le chercheur spécialiste. — Dans l'angle sud-est de la mer Noire et dans l'angle sud-ouest de la mer Caspienne, particulièrement humides et chauds, se développa peu à peu dans une période très favorable une espèce océanique spéciale, l'*A. albispathum*, issue de la race vallicole qui y était répandue.

Lorsque les conditions des temps préglaciaires se renouvelèrent, nous voyons 3 espèces se partager la région, de telle façon que l'*A. albispathum* occupe les bords des côtes sus-mentionnées, l'*A. elongatum* la montagne et l'*A. orientale* le pays intérieur. Mais tandis que l'*A. albispathum*, dans la dernière période humide et chaude, put pénétrer plus avant avec le hêtre, jusqu'aux côtes nord et sud de la mer Noire, la chose ne fut plus si facilement possible aux deux autres espèces ; il est vrai que la forêt feuillue s'élève haut dans la montagne ; mais d'une part les hautes chaînes elles-mêmes forment de puissantes barrières, d'autre part les anciennes stations sont perdues pas à pas par la prédominance de la steppe et des cultures. La forêt et la steppe doivent avoir lutté longtemps pour l'existence ; cependant la forêt dut finalement abandonner la plaine et les collines, sauf quelques petits restes. Ces restes de forêts sont aussi les stations de l'*A. orientale* ; la présence de l'*A. elongatum* dans la région basse et en Crimée s'explique par la conservation spéciale datant de l'époque glaciaire, après cessation de laquelle l'espèce se réinstalla dans la montagne. L'*A. orientale* conserva ses stations au pied du Caucase et dans les ravins des vallées en Asie Mineure pendant toute la durée de l'époque glaciaire ; mais une augmentation d'extension en remontant la vallée lui était impossible, à cause de la forêt de conifères, et du côté du bas de la vallée la forêt elle-même avait à lutter pour son existence. Les cultures et la steppe morcelaient aussi le territoire de dispersion dans le sud-ouest de la Russie ; l'*A. orientale* pénétra bien avec le hêtre encore une fois plus avant vers l'ouest pendant la dernière période humide et fraîche, mais ni l'un ni l'autre ne purent traverser les Karpathes d'une part et la plaine sablonneuse polonaise-prussienne d'autre part. Les stations du sud-ouest de la Russie sont donc presque complètement isolées des stations orientales ; les quelques trouvailles extrêmement pauvres en Bessarabie et dans le sud de la Russie en sont les jalons transitoires.

Dans le pliocène moyen, d'une part la côte de Syrie (avec la Palestine) s'avançait loin vers l'ouest, d'autre part ce pays était relié par Chypre avec l'Asie Mineure et le continent de l'Egée. Dans la même proportion s'étendait aussi la région de dispersion de l'espèce type, qui eut à subir très peu de modifications des circonstances précédentes, ou, par le fait que ces modifications se produisaient extraordinairement lentement, eut le temps suffisant pour se transformer d'une manière conforme, plus loin vers l'est. Mais cette transformation était très res-

treinte, et jusqu'à l'époque glaciaire l'espèce type devait à peine avoir atteint le degré d'organisation de l'*Arum palæstinum*. Il en fut cependant autrement lorsque le littoral se retira de nouveau vers l'est et que les montagnes commencèrent à exercer leur influence sur le climat, surtout aux temps glaciaires, qui se signalèrent pour le moins dans cette région par un climat plus humide. Pendant longtemps l'Arménie fut séparée de l'Asie Mineure contiguë du côté est, par un bras de mer qui reliait le bassin pannonique avec l'Océan Indien; lorsque ce bras d'eau, évidemment assez large (on n'est cependant encore aucunement fixé sur son débit et sa largeur), disparut probablement pendant le miocène, et qu'ensuite, pendant le pliocène, de nouvelles terres surgirent pour l'installation florale par le déplacement des côtes, la forme type modifiée commença sa migration vers le nord. Et comme elle rencontra des conditions de végétation spécialement favorables (terrain limoneux humide et profond), elle devint extrêmement luxuriante, et continua de se modifier d'une manière analogue à l'*A. nigrum* quand on le transplante dans une bonne terre de jardin. Le coloris pourpre se tranforma finalement en grosses taches et éclaboussures, et une nuance vert-clair apparut comme couleur de fond de la spathe; la maculation se localisa aussi peu à peu vers l'entrée du tube. Selon toute probabilité, ces changements se produisirent très rapidement, et en connexion avec le degré de progression vers le nord. La Mésopotamie aussi, qui avait de même été laissée découverte par la mer, fut rapidement peuplée. Et nous finissons par y trouver une espèce nouvelle, l'*A. Dioscoridis*, largement répandue, pendant que la forme type se transformait au sud en *A. palæstinum*. Ces évènements doivent s'être passés encore avant la séparation de l'île de Chypre, mais plus tard pourtant que l'époque des irruptions dans le sud de l'Egée, car dans les îles de la côte ouest de l'Asie Mineure l'*A. palæstinum* manque et l'*A. Dioscoridis* est rare. Dans Chypre, l'*A. Dioscoridis* est pourtant une plante répandue. Je crois pouvoir admettre que Chypre ne fut séparée du continent qu'assez tard (voir l'opinion contraire à l'annot., p. 347), car l'accord est surprenant au point de vue géologique et floristique.

L'opinion que les *A. palæstinum* et *Dioscoridis* doivent être considérées comme espèces propres et non comme races, est justifiée par le fait que la première de ces plantes est beaucoup plus ancienne que la dernière, au point de vue historique du développement, comme aussi et surtout d'après son organisation. Par le transfert dans un bon sol, il serait peut-être possible d'obtenir des formes maculées (malheureusement je n'ai pas pu en faire l'essai), mais l'appareil des fleurs neutres subira difficilement une complication [1]. Les formes intermédiaires qui existent à la limite de l'aire de dispersion doivent bien être indiquées comme formes de transition dans la série évolutive, mais non pas dans le même sens que chez l'*A. maculatum*, où les formes de transition sont en rapport étroit avec les conditions actuelles de climat et de sous-sol, lesquelles conduisent du milieu de l'Europe centrale au milieu méditerranéen. Elles se rattachent étroitement à l'*A. palæstinum* par de leur gré d'organisation.

La présence de l'*A. hygrophilum* dans Chypre prouve sans laisser de

[1] Comparez aussi les indications concernant l'*A. pictum*, p. 159.

doute une continuité précoce de cette île avec le continent de l'Asie Mineure et de Syrie. Cependant cette espèce manque dans la région méridionale du Taurus, tandis que l'*A. elongatum*, très fréquent dans cette même région, croît dans sa forme typique dans les montagnes de Syrie, mais pas dans Chypre. C'est la preuve la plus sûre du grand âge de l'*A. elongatum* vis-à-vis de l'*A. hygrophilum*. Cela ne peut s'expliquer que comme suit : aussi bien en Syrie qu'en Asie Mineure, l'espèce mère préglaciaire forma deux races, dont l'une peupla la zône littorale et la région basse, et l'autre la montagne. Cette race montagnarde se transforma finalement ici comme là en *A. elongatum ;* mais auparavant — et cela a dû avoir lieu encore avant la séparation de l'île de Chypre — une forme avait continué de se développer sous l'influence des époques glaciaires, pour aboutir en fin de compte à une espèce indépendante, l'*A. hygrophilum*, qui se propagea ensuite jusqu'à Chypre [1].

Beck a essayé de décrire l'histoire du développement de la flore des Balkans (dans Engler et Drude, *Vegetation der Erde*, IV. Bd.; *Die Veget. der illyr. Länder.* : 10. 77)[2]. La péninsule des Balkans possédait dans le néogène une véritable flore méditerranéenne qui s'étendait au nord, jusqu'à la mer Pannonienne et qui, grâce au doux climat océanique de l'Europe occidentale, s'était répandue dans toute l'Europe méridionale et au loin vers l'est par le nord de l'Afrique ; à cette flore s'ajoutaient de nombreux types subtropicaux qui possédaient également autrefois une aire de dispersion plus vaste qu'aujourd'hui. Avec la diminution graduelle de la chaleur vers la fin de l'époque tertiaire, il existait sûrement déjà, dans les régions alpestres, les trois zones de végétation qui sont aussi nettement séparées de nos jours ; plusieurs types autochtones et plusieurs types nouveaux qui avaient réussi, de différentes manières, à s'introduire dans ce territoire, donnèrent naissance à de nombreuses espèces nouvelles qui s'élevèrent dans la montagne. Les types subtropicaux de cette flore eurent suffisamment de temps pour se transformer conformément aux conditions climatériques et pour prendre pied dans les nouvelles stations, quand ils ne rencontraient pas d'empêchement[3]. De la forme type restée dans les Balkans (peut-être *A. pictum*), une nouvelle espèce s'est développée aussi peu à peu, et même sûrement de nouvelles races, vers la fin de l'époque tertiaire ; car nous voyons dans l'Asie Mineure et en Syrie des espèces qui se rapprochent encore plus de la forme type que l'*A. maculatum*, et que l'on trouve jusque dans les plus hautes montagnes, et rien ne nous empêche d'admettre cette hypothèse pour la péninsule des Balkans à cette époque-là, puisqu'elle se trouve justifiée de nos jours. Jusqu'à quel point ces nouvelles races s'éloignaient-elles de la forme type ? On ne peut naturellement pas le préciser, mais le développement

[1] Le même processus dans la genèse s'applique tout naturellement aux plantes de cette espèce existantes en Anatolie (et dans la suite on trouvera sans doute ces mêmes plantes aussi dans beaucoup d'autres régions de l'Asie Mineure). Des conditions semblables ou analogues créèrent des espèces semblables.

[2] Comparez aussi Adamovic « Kongress ».

[3] Les espèces qui avaient réussi, de différentes façons, à pénétrer dans les régions du sud non séparées par la mer, pouvaient, dans chacune d'elles, varier ou s'hybridiser et donner lieu ainsi à des types qui remplaçaient les précédents. (Engler, Entwg.).

progressif n'a pas dû être bien remarquable ; nous pouvons le supposer quand nous examinons les formes de l'*A. nigrum* et de l'*A. byzantinum*, aujourd'hui endémiques dans les Balkans. Elles ont derrière elles une histoire très mouvementée, et pourtant le développement progressif n'est pas réellement considérable. Ce sont toujours les tons pourpres qui dominent, et le spadice permet toujours au systématicien de reconnaître une parenté intime avec la série de l'*A. orientale*. Combien plus ces races de l'époque préglaciaire ont-elles dû ressembler à la forme type !

Cependant, avant de parler de l'influence de l'époque glaciaire sur la flore des Balkans, réfléchissons aux changements qui se sont accomplis dans la Dalmatie occidentale. Encore dans les temps reculés du pliocène, la côte orientale de l'Adriatique s'étendait bien plus loin vers l'ouest qu'aujourd'hui. La réunion de la Dalmatie avec l'Italie méridionale fut rompue, car non seulement leurs parties basses, mais encore des chaînes de montagnes entières s'affaissèrent sous l'eau jusqu'à leurs sommets, qui forment maintenant une chaîne d'îles parallèle aux montagnes de la côte de Dalmatie. Ainsi se forma une puissante paroi de séparation qui, dès lors, assigne à la flore des Balkans son développement particulier. Toujours est-il que cette réunion, tout au moins celle des îles avec la péninsule des Balkans, dura passablement longtemps. La faune des mammifères diluviens de l'île Lesina et d'autres îles prouve la liaison de ces îles avec la terre ferme jusqu'au diluvium ; de même, la réunion avec l'Italie semble s'être rompue assez tard. On n'a pas encore pu établir si, pendant l'époque quaternaire, l'Europe et l'Afrique étaient réunies par la terre ferme ; pourtant l'on peut certifier que l'extrémité méridionale des Apennins a subi des bouleversements géographiques pendant les anciennes phases de l'époque glaciaire ; mais ceux-ci prouvent beaucoup moins l'affaissement d'un pays existant autrefois, tandis que nous avons à faire en Calabre et en Sicile avec des soulèvements quaternaires importants (Penk, Kongress).

La limite des neiges était particulièrement basse partout sur la côte occidentale des trois presqu'îles de l'Europe méridionale. Dans les Balkans, on n'a pu établir que deux glaciations, mais on en suppose une troisième. Des traces d'anciens glaciers se trouvent en Bosnie et dans le Montenegro. Dans les Bouches de Cattaro, la limite des neiges se trouvait à 1400 m., à l'époque glaciaire ; l'Orgen même était glacié (Penk), ainsi que le Rhila. Il existe sûrement des dépôts de l'époque glaciaire dans toutes les parties des Balkans. Ces restes témoignent que la péninsule des Balkans a été fortement influencée par cette époque. On doit toujours considérer la zone méditerranéenne comme étant la zone des forêts de l'époque glaciaire, car le temps de la plus grande expansion des glaciers ne se caractérisait pas seulement par un climat très humide. Il en est ainsi, tout au moins, pour le littoral et la région inférieure de la zone méditerranéenne.

Mais ces conditions ne se rapportent sûrement pas seulement à une partie de l'époque glaciaire, la première période, car la masse des condensations était importante aussi pendant le temps de la plus grande expansion des glaces[1]. A l'ouest, un minimum éventuel

[1] Schulz, Entwgsch. — Un développement puissant des glaciers demande aussi de fortes condensations. En général, on doit admettre pour l'époque

d'humidité fut compensé par l'influence de l'océan. L'Italie était encore plus favorablement située, étant baignée par la mer dans toute sa longueur; pourtant, les mers intérieures ne produisent pas une action modératrice autant que l'océan. Sous le rapport de l'humidité, c'est encore la péninsule des Balkans qui était la plus mal située, puisqu'elle est reliée au continent par son côté le plus large et se trouve ainsi exposée à l'influence du nord, au point de vue du climat et de la géographie botanique. Il est donc possible que la péninsule des Balkans, tout au moins la partie nord-ouest et le centre, possédait en définitive un climat de plus en plus sec à chaque époque glaciaires. Là, les plantes avaient peut-être même plus à souffrir de la sécheresse que du froid. Ce n'est que dans les lieux particulièrement humides que les espèces sensibles ont pu subsister[1].

D'après son organisation, l'*A. nigrum* est sans aucun doute le plus ancien des types du genre qui existent dans les Balkans, et nous pouvons conclure par analogie (p. ex. par les *A. pictum*, *A. palaestinum*) qu'il en est de même pour le territoire. Cette espèce se présente elle-même d'abord sous deux formes, ayant rapport entre elles par des transitions successives : une forme vallicole luxuriante et une forme alpicole presque naine. Les stations de la région basse sont aussi habitées généralement par l'*A. italicum*. Ces habitats représentent donc des foyers de formation du littoral, régions de reliques d'anciennes périodes chaudes et humides, puis principalement des époques glaciaires. Ils en sont réduits maintenant au continent. Les caractères organiques séparent très fortement cette espèce du groupe des *A. orientale*, et nous devons admettre que l'espèce, après un long développement progressif partant de l'espèce type, ne s'est développée que tard, mais déjà sûrement à l'époque diluviale, car les conditions climatiques de l'époque préglaciaire n'auraient pas produit les mêmes conséquences.

Il me semble que l'espèce type de l'époque préglaciaire, qui devait certainement présenter déjà les deux formes pour la région haute et la région basse, se réfugia sur quelques points particulièrement favorables, ou plus au sud, au moment de la plus grande glaciation (peut-être dans le territoire même) : et avec le retour des anciennes conditions, elle réintégra de nouveau les anciens habitats. Naturellement, l'expansion était très grande en comparaison du petit nombre des habitats actuels. Surtout dans les vallées, l'espèce issue de l'époque préglaciaire doit avoir été répandue largement, et dans la suite elle atteignit aussi l'angle septentrional de l'Adriatique. Ce fait peut s'être répété bien des fois jusqu'à ce qu'enfin, à la suite de la dernière période fraîche, il n'y eût plus que des reliques.

Les plantes désignées par Schott sous le nom de *A. Petteri* prouvent que cette espèce a une tendance à se rapprocher des formes à spathes blanches, comme le montrent les plus jeunes spécimens de la région.

Dans de nombreux endroits, la forme des hautes montagnes apparut

glaciaire un climat non seulement froid, mais aussi humide. On doit plutôt croire, pendant les époques interglaciaires, à une diminution des condensations, qui peut conduire jusqu'au développement d'un climat de steppes. On peut admettre les mêmes circonstances pour les Balkans que pour les Alpes méridionales ou les Karpathes (Hoernes, in litt.).

[1] Voir Schulz, Entwgsch., annot. précédente.

Fig. VII. — Carte de la série évolutive de l'*Arum maculatum*

dans la formation de la flore du Karst, dont le pays d'origine est le nord-ouest de la péninsule des Balkans; cette forme, peu influencée par l'époque glaciaire, et déjà développée auparavant, habitait la région montagneuse des Alpes orientales pendant la dernière période interglaciaire[1]. Cette forme alpicole se développa sur des points isolés, où elle put subsister jusqu'au-delà de l'époque glaciaire, en des formes que nous pouvons presque désigner comme étant contraires au but; ce sont les formes désignées autrefois sous le nom d'*A. longispathum*, qui trouvent leurs pareilles en Asie Mineure sous la forme *detruncatum* de l'*A. elongatum*.

[1] A cette époque-là, il se développa des formes qui se sont maintenues jusqu'à présent, mais dont nous ne connaissons pas les plus proches parents; malgré leurs différences, on reconnaît distinctement leur origine commune. Ces formes qui ont apparu souvent comme endémiques secondaires dans différentes parties des Alpes et qui, avec de minimes variations, provenaient de la même espèce largement répandue, sont en opposition dans leur forme constante et inchangeable avec les anciennes espèces saxicoles endémiques (Engler, Kongress). Aux dernières appartient l'*A. nigrum* et aux premières l'*A. byzantinum*. Toutes les espèces provenant de reliques endémiques appartiennent certainement aux types originaires des Balkans, qui s'y sont répandus depuis l'époque tertiaire. Non seulement les espèces endémiques, mais aussi certains autres types méditerranéens

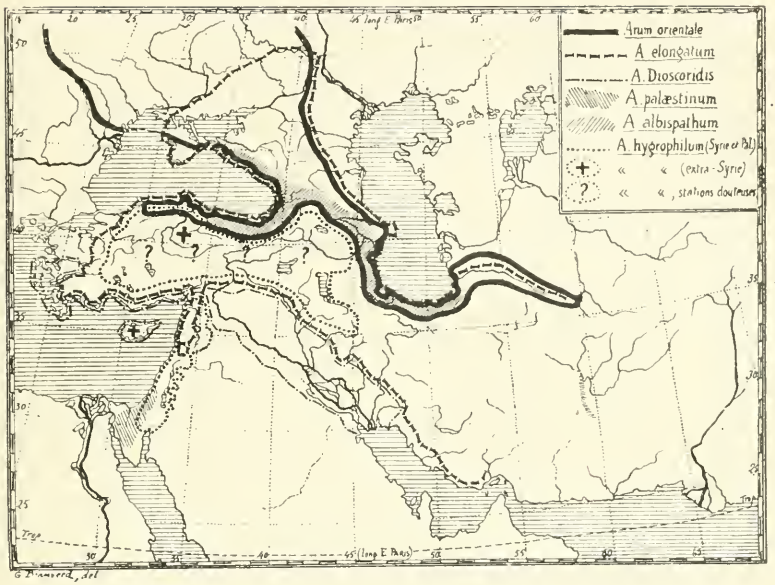


Fig. VIII. — Carte de la série évolutive de l'*Arum orientale* et de celle de l'*Arum Dioscoridis*.

Un caractère particulier de la flore illyrienne de la haute montagne[1] est le manque d'expansion quelque peu importante dans les montagnes orientales de la péninsule des Balkans. La région des hautes montagnes en Illyrie est sous le rapport de la flore bien séparée de celle de la Serbie et de la Bulgarie. Probablement que l'influence du sous-sol joue ici un rôle important. Par contre, l'étage planitiaire présente un nouveau représentant de l'espèce sur une assez grande étendue.

L'*Arum byzantinum* est de même le spécimen le plus rapproché de la

doivent être regardés comme des reliques de l'époque tertiaire dans les Balkans. Parmi ces types on comprend aussi certaines plantes dont l'expansion géographique actuelle est remarquable, car elles n'habitent qu'isolément des territoires séparés. A ces plantes appartiennent d'abord tous les types qui sont communs aux Balkans et à l'Italie septentrionale. La présence d'autres plantes en Serbie donc au centre de la péninsule balkanique, pourrait bien être d'origine plus récente; la plupart d'entre elles, depuis l'époque post-glaciaire, et avec l'accroissement graduel de la chaleur, se sont avancées peu à peu vers le nord pour atteindre enfin les frontières actuelles. (Adamovic, Die mediterranen Elemente dee serbischen Flora, *Englers Bot. Jahrb.* XXII, 1898).

[1] Comparez à ce sujet les travaux d'Adamovic dans *Œst. Bot. Zeitschrift*, 1892 u. 93, puis dans *Englers Bot. Jahrb.*, 1898 u. 99, et dans *Bot. Centrablatt* 1899; Ascherson, dans *Œst. Bot. Zeitschrift*, 1855, et dans *Verhandl. d. bot. Vereins Brandenburg*, IX, 1867; Baldacci, *Le Bocche di Cattaro...* (Bologna, 1886). Informations bibliographiques plus précises dans Beck, *Veget. d. illyr. Länder.*

chaîne A (forme praeglaciale) — *A. nigrum* — *A. italicum* ou *A. maculatum* Mill. Là encore il y a aussi des formes robustes et des formes chétives; les formes robustes croissent dans des portions de pays sous un climat qui présente une grande analogie avec le climat méditerranéen.

La quantité de plantes méditerranéennes en Serbie est proportionellement beaucoup plus grande qu'en Bosnie; l'*A. italicum* y est même largement répandu (formes de transition!).

Je m'explique la formation de l'*A. byzantinum* de la manière suivante: la forme d'origine a dû se réfugier dans la région basse et se modifier fortement sous un climat alors sûrement frais et humide; naturellement, elle représente une plante strictement limitée au pays intérieur (sans côtes), et semble souvent être confondue avec les formes méditerranéennes de l'*A. Nickelii*, qui offrent une certaine analogie avec elle. La délimitation est aussi difficile, car les régions habitées par ces formes se trouvent être les mêmes dans bien des cas, de sorte que les deux groupes de formes peuvent être représentés à la fois dans un territoire restreint. Cela s'explique par des migrations ultérieures (postglaciaires). Bien que le nord-est des Balkans fût réuni presque jusqu'à nos jours à l'Asie Mineure par le Bosphore [1], l'*A. byzantinum* manque sur la côte occidentale de l'Asie Mineure ainsi que dans les îles de la mer Egée. Il y est remplacé par l'*A. orientale*.

La végétation méditerranéenne se tient assez loin en arrière de la lisière des Karpathes. Des spécimens un peu analognes se trouvent d'abord le long de l'Als, de la Cserna et de la Temes (ici, formes de transition de l'*A. italicum*); de là, les rapprochements avec le territoire méditerranéen deviennent plus nombreux. Dans les Alpes Transsylvaniennes, on a reconnu deux époques glaciaires, qui ont laissé des preuves de leurs effets. Sous leur influence, mais encore plus que pendant les époques interglaciaires, il se forma une colonie particulière de plantes, nommée flore dazique, parce qu'elle s'établit de préférence dans la zone dazique (d'après Adamovic). Bien que l'élément dazique soit répandu jusque dans la haute montagne, un représentant typique de cette flore, l'*A. byzantinum*, ne se trouve que dans les régions basses, tout-à-fait comme l'élément pontique, qui déjà disparaît ici dans la région des forêts feuillues. Cette espèce est plutôt poussée vers le nord-est. Les conditions climatiques ne montrent dans la région basse et même ici que peu d'analogie avec le climat méditerranéen: toute l'attitude de la plante en est une preuve évidente. Cette espèce a pris sa marche particulière de développement; la dissémination actuelle n'est due certainement qu'à un effet de la dernière époque glaciaire, et de plus a été grandement entravée par la culture. Issue aussi des mêmes ancêtres que l'*A. nigrum*, à un moment quelconque de l'époque glaciaire, elle s'est développée ici comme plante strictement endémique; suivant son habitat, nous en voyons apparaître souvent plusieurs formes dans les mêmes endroits. Il est caractéristique que dans son aire de dispersion, croissent aussi les types de transition entre l'*A. itu-*

[1] A l'exception des irruptions de la mer Egée, il n'y a dans l'Asie Mineure occidentale aucune frontière géologique nettement délimie du côté de la péninsule des Balkans; par contre, on peut très bien suivre les formations géologiques ainsi que les conditions tectoniques de la Grèce et des îles dans la direction de l'Asie Mineure (Hörnes, in litt.).

lirum et l'*A. maculatum* Mill.: mais ceux-ci sont sans contredit beaucoup plus récents, et, de plus, se sont implantés plutôt tard, tandis que l'*A. byzantinum* se trouve sur un sol héréditaire. La forme d'origine, avec des adaptations continuelles aux conditions climatiques, devait tantôt s'élever dans la montagne, tantôt descendre dans la plaine; sous une forme complètement différente, elle apparaît tantôt ici, tantôt là, de façon plus ou moins arbitraire.

Mais même dans la région montagneuse et dans le territoire alpestre des Karpathes, nous voyons que des influences étrangères se font sentir. C'est ainsi que l'*A. maculatum* montre dans cette partie de la montagne une spathe à large bord rouge, et de plus une certaine analogie avec l'*A. orientale*. C'est l'influence taurique qui se fait sentir ici. Nous voyons dans ces déviations une tendance au développement particulier, à l'endémisme, auquel tant de membres de cette flore ont été amenés. Une parenté avec l'*A. orientale*, de telle sorte que ces formes rougeâtres de l'*A. maculatum* peuvent passer pour des formes transitoires, ne me paraît pas exacte, car les déviations du type de l'*A. maculatum* sont pourtant trop insignifiantes; l'*A. orientale* même est très bien délini et n'est pas à confondre avec une autre espèce. Au contraire, ces variations de l'*A. maculatum*, qui possède une grande faculté de réaction contre toutes les nuances possibles du climat, aussi subtiles soient-elles, prouvent son origine très récente.

La tectonique des Alpes a été de la plus haute importance pour le développement continu de la flore subtropicale du néo-tertiaire d'Europe. La surrection des Alpes commença peu à peu déjà à cette époque, lorsque la flore subtropicale (Engler admet même une flore tropicale[1]) régnait encore; la dernière et la plus importante surrection des Alpes n'eut lieu pourtant qu'à la fin du dernier miocène; dans les Apennins et dans les chaînes alpines de la Grèce, la continuation du mouvement se laisse même constater jusque dans le pliocène, et il en est de même pour le Caucase[2]. Comme pays insulaire étroit, d'une élévation remarquable au-dessus de la mer, et dont les côtes étaient probablement en pentes très rapides et exposées au ressac, les Alpes s'abaissèrent au sud directement vers la mer Adriatique, qui remplissait ce qui est aujourd'hui la plaine du Pô.

Pendant le miocène supérieur, l'île des Alpes, baignée jusque-là par l'Océan, fut reliée avec l'est. L'Adriatique s'avançait loin du côté de l'ouest; son emplacement actuel était pour la plus grande partie terre ferme, avec de petits lacs d'eau douce (il y en avait de pareils aussi en Dalmatie, au sud de la Bosnie et de l'Herzégovine). Cette route de migration fut naturellement aussitôt utilisée par les espèces orientales et plus tard (lorsque la mer Pannonienne se rétrécit)[3] par les espèces du nord.

[1] Engler, Kongress; comparez aussi Beck v. Managetta, *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 4 Teil.

[2] Les montagnes insulaires croates et slavoniques s'étaient formées en même temps que la partie sud-est des Alpes.

[3] En général, nous avons l'impression qu'un grand nombre des plantes méditerranéennes émigrèrent vers le sud, environ le long de la ligne formée par le nord de l'Afrique, la Sicile, la Grèce, la Crète et l'Asie Mineure, et que, à partir de cette ligne, la dissémination eut lieu vers le nord, à l'est, ou des plantes iso-

A partir de cette époque, nous devons absolument déplacer vers l'ouest et le nord-ouest une extension de l'aire de dispersion de beaucoup de formes types. Les montagnes y étaient alors en voie de surrection ; un climat plus insulaire, avec moins d'extrêmes de température que plus tard, favorise la migration, qui s'arrêta finalement au pied des Alpes. A ce qu'il paraît, cette migration dura assez longtemps et s'effectua très lentement, malgré toutes les conditions favorables, de sorte que les époques glaciaires se manifestaient déjà dans toute leur force, lorsque les formes types commencèrent d'émigrer dans le territoire italien et dans le pays des Alpes. Mais ici intervint encore un autre facteur.

Partant du caractère proprement tropical, la flore affecta, vers la fin du pliocène, le caractère des latitudes tempérées ; dans l'Europe centrale, des associations de plantes très différentes apparaissent rapidement les unes après les autres ; le territoire méditerranéen n'est pas transformé de la sorte. En comparaison de la grande étendue des mers tertiaires (surtout dans le miocène) et de la grande division de la masse des pays par les baies des mers et les lacs intérieurs, les différences climatiques n'étaient pas aussi considérables que dans le post-tertiaire et que maintenant. Les maquis toujours verts qui, maintenant, n'existent que sur la partie nord du territoire méditerranéen, s'étendaient, en tous cas, non seulement le long du versant méridional des Alpes, mais aussi comme actuellement dans la Grèce méridionale, au loin jusque dans les vallées. Une flore des bois, du caractère de celle des Iles Borromées, de l'Isola di Garda et de Miramar, doit avoir été répandue longtemps au pied méridional des Alpes, à la place des formes arbustives subméditerranéennes pauvrement représentées que nous y rencontrons aujourd'hui (Engler, Congrès). Avec la progression du soulèvement des Alpes, il se produisit des différences de climat qui se faisaient reconnaître dans la formation des régions. La flore subtropicale disparut jusqu'aux derniers vestiges, ou bien chercha à s'adapter aux conditions qui lui étaient faites ; elle partage, avec la végétation persistante, la région basse, qui s'élevait alors assez haut sur les pentes des montagnes ; la région moyenne présente une flore tempérée, avec des bois feuillus ; à la suite, vient enfin une flore de haute montagne. L'immigration, depuis l'est, le sud et le nord, augmente d'une façon extraordinaire pendant le pliocène. Parmi les nouveaux arrivés se trouve aussi l'*A. nigrum*, naturellement pas dans son développement actuel, mais déjà bien voisin de ce que nous en connaissons, surtout des formes possédant des fleurs neutres inférieures. Sous l'influence d'un climat humide et chaud, qu'on peut presque qualifier de pontique, il semble s'être répandu assez rapidement vers le nord et l'est[1] ; c'est le

lées émigrèrent jusqu'à Siebenbürgen, pour la plupart jusqu'en Dalmatie ou en Istrie, puis de Sicile en passant par Naples, Rome, et d'autres plus loin vers le nord, d'autres encore de Tunis jusqu'en Ligurie en passant par la Sardaigne et la Corse, enfin à l'ouest, depuis l'Afrique septentrionale vers le sud de la France en passant par l'Espagne (Engler, Entwicklg.).

[1] Quand les conditions climatiques se trouvent modifiées dans une vaste région, de manière à être exactement appropriées pour l'existence de certaines plantes, celles-ci pénètrent de tous les côtés dans les régions voisines et remplacent les formes qui se retirent ou qui meurent. Dans une région à conditions

pliocène, la période du plus grand rétrécissement de la Méditerranée, qui lui en a fourni la plus grande latitude. Il put ainsi s'avancer depuis les Balkans jusqu'à la région des Alpes, probablement aussi plus loin vers le nord, peut-être au-delà des montagnes du Karst jusque dans la vallée du Danube, où il n'arriva pourtant que beaucoup plus tard; par le fait de cette migration, cette espèce arriva dans des régions qui, malgré toute la ressemblance des autres conditions, se différenciaient pourtant considérablement, au point de vue climatique, des foyers d'origine. Comme espèce relativement récente, l'*A. nigrum* a pu cependant s'adapter à la situation et prospérer aussi bien dans les maquis toujours verts que dans les bois feuillus des montagnes, et même arriver à des hauteurs considérables. Il en sortit finalement deux formes, une méditerranéenne et une continentale, voire monticole, qui, sans autre se fondirent l'une dans l'autre à la limite de leurs régions, comme nous le voyons aussi aujourd'hui. Dès lors il se fit de plus en plus un déplacement et un rétrécissement de ces aires, qui sont intimément dépendantes des changements de climat. Il va sans dire que chaque recul de glacier amène une poussée en avant et chaque avance un refoulement des lignes d'expansion de cette espèce.

L'expansion des deux races de l'*A. maculatum* dans les temps actuels soulève la question de savoir quand et comment cette expansion eut lieu. Comme nous savons, d'après ce qui a été dit dans la partie systématique, que les deux races se fondent l'une dans l'autre, que leur extension dépend de conditions climatiques déterminées, mais que toujours une race remplace l'autre dans la région voisine, nous donnons la priorité, en réponse à la question ci-dessus, à la race de l'*A. italicum*, assignée à la zone du littoral. Il semble d'abord que l'*A. italicum* aurait pu naître à ce lieu et place; mais cette supposition est immédiatement contredite par la présence de cette plante dans des îles et des territoires qui étaient immergés jusque dans le pliocène supérieur. La supposition que la race aurait pu s'introduire depuis les régions voisines, dans lesquelles elle était dérivée de la forme type, dans le cours de l'époque tertiaire, peut être facilement réfutée; un peuplement venant d'un voisinage immédiat a eu lieu, il est vrai, dans beaucoup de cas (plaine du Pô, Italie centrale, Espagne, France), mais où sont alors ces centres de développement? — Ce n'est pas vainement que nous avons insisté sur la capacité extraordinaire de résistance des membres du genre *Arum*; il se trouve toujours un ravin, une anfractuosité de rocher, et autres, pour offrir aux espèces un lieu de refuge où elles ont pu se maintenir jusqu'à présent. Dans un centre de développement, nous rencontrons toujours à côté des espèces largement répandues, d'autres, d'une extension plus restreinte, qui se manifestent comme formes intermédiaires, comme membres de transition. La Palestine, la Syrie, l'Asie Mineure, pourraient être consi-

climatiques pareilles à celles qui doivent avoir régné autrefois dans la région méditerranéenne, des migrations pouvaient se produire dans toutes les directions. Un fait particulier est que la tendance à la variation dans une direction déterminée se produit plus distinctement aux limites de l'aire de dispersion qu'au centre de la région. Au point de vue géographique, les types de transition tiennent aussi le milieu entre la forme principale et les variétés. (Engler. Entwg. — *Arisarum vulgare.*).

dérées comme centres de développement. En Palestine, l'*A. italicum* manque totalement ; en Syrie et dans le sud de l'Asie Mineure, l'*A. Nikelii* se rencontre très isolément, ainsi que dans les îles immédiatement voisines. Plus il avance vers le nord et l'ouest, plus l'*A. Nikelii* devient fréquent, et finalement des formes paraissent qui ressemblent tellement à l'*A. italicum*, qu'on les réunissait précédemment avec cette dernière race (voir annot. p. 130). Dans la presqu'île des Balkans, toute une série d'autres espèces existe à côté de ces deux. Plus à l'ouest, on ne rencontre que les *A. italicum* et *maculatum* Mill. Il est vrai que l'*A. pictum* existe en Corse, en Sardaigne et aux Baléares, mais les îles ne peuvent en aucun cas être considérées comme centres de développement, car il ne se trouve pas une seule forme intermédiaire entre cette espèce et les deux races, ce qui est pourtant souvent le cas à l'est. Ce déficit éventuel ne s'explique pas, puisque l'ancêtre le plus reculé de toutes les espèces d'*Arum* a pu y subsister. Tout indique la région de l'Egée et les parties voisines des continents. Là se développèrent successivement les formes intermédiaires les plus diverses, dont le chaînon final se rapproche extrêmement de l'*A. italicum*, raison pour laquelle la série de formes de l'*A. Nikelii* a été rattachée à l'*A. italicum* dans la partie systématique.

La question suivante se pose alors : « Quand commença la migration de l'ouest et du sud-ouest, et quand fut-elle terminée ? ». — Elle a dû prendre fin lorsque les circonstances actuelles du continent eurent pris place, dans l'ouest et le centre du territoire méditerranéen.

Le district sud-atlantique de l'Espagne montre dans sa flore une si grande concordance avec celle du Maroc, qu'il y avait là certainement une communication avec Gibraltar, pendant que l'Andalousie était encore sous la mer. Le Maroc se rattache, au point de vue de la végétation, à l'Algérie, qui, à son tour, présente une analogie frappante du tapis végétal, au moins dans certains éléments de celui-ci, avec la Calabre et la Sicile[1], de sorte qu'ici aussi il a dû exister une fois une communication avec le continent ; on peut-être fut-elle créée temporairement, pour disparaître de nouveau sous l'eau (Penk, Engler)? L'Espagne septentrionale, séparée du sud par le « bassin de l'Aquitaine » était réunie au complexe continental franco-helvétique et, d'autre part, reliée aussi directement avec la péninsule des Apennins.

Les premières transformations dans la région méditerranéenne s'accomplirent à l'ouest, là même où se trouvent les plus anciennes lignes de volcans. Les Canaries, la zone orientale de l'Espagne, les Baléares, la Corse, la Sardaigne et la Sicile sont volcaniques. De grandes transformations furent le résultat de l'activité volcanique ; par des soulèvements sur la côte est de l'Espagne, le bassin de l'Aquitaine fut élevé ; par contre il ne reste plus de l'ancienne communication avec l'Italie que des îles, pareilles aux piliers d'un pont[2]. Ces événements n'ont pas dû se produire rapidement, mais d'une manière tout à fait progressive, et les affaissements paraissent avoir continué jusqu'au diluvium. Nous en trouvons le pendant, offert par les îles de la mer Egée, où les affaissements durent encore à l'heure actuelle. La mer lit encore d'es siennes, pour diminuer et isoler ce qui restait debout.

[1] Palacky, dans « Congrès » : ici aussi, renseignements manuscrits.
[2] Höck, *Grundzüge der Pflanzengeographie*, Berlin, 1897.

Presque tous les géologues placent la rupture des communications entre l'Europe et l'Afrique dans la période glaciaire, surtout dans le premier tiers, et celle des communications dans la presqu'île balkanique avec l'Italie par la Dalmatie dans la période suivante de la même période[1].

Il n'y a absolument aucun motif de transporter le développement de l'*A. maculatum* avant la première époque glaciaire. Si les conditions de végétation deviennent mauvaises dans beaucoup d'endroits par l'accroissement des glaciers jusqu'au début de la première époque glaciaire, cela se produisit tout à fait insensiblement, et nous voyons combien les progrès du développement avaient été à vrai dire imperceptibles, même dans les centres asiatiques de développement sans doute moins influencés par la période glaciaire. « Ces espèces méridionales préglaciaires (l'*Arum praeglaciale* leur appartient aussi visiblement) pouvaient se maintenir avec peine pendant des siècles encore, même si le climat d'alors ne leur convenait plus, comme des formes vouées à une lente extinction (*A. pictum*), et qui n'offraient un avantage numérique sur la période actuelle que parce qu'elles étaient alors plus rapprochées des anciennes périodes tertiaires que ne le sont les misérables reliques actuelles d'une végétation méridionale répandue loin vers le nord[2]. Dans les endroits où aucunes formes répondant aux conditions modifiées ne pouvaient prendre pied, le type tout entier disparut. A la fin de la période tertiaire, les différences climatériques ne sont pas de grande importance, comparées aux conditions d'aujourd'hui ; le climat n'était probablement pas beaucoup plus chaud que de nos jours (sauf une distribution plus égale de la chaleur au cours de l'année, par suite d'un climat moins continental[3]), la répartition de la terre et de l'eau n'était différente que sur quelques points. La transition ne s'accomplissait que lentement et peu à peu ; une limite exacte par rapport aux

[1] Les îles Sansego, Lissa, Curzola, Meleda, Lagosta et Pelagosa « sont les restes d'un continent qui s'enfonça sous la surface de la mer par des irruptions peut-être à l'époque pléistocène..... On fait aussi valoir les conditions zoo-géographiques actuelles comme arguments pour l'existence d'un continent adriatique pendant la période quaternaire, et dont la rupture doit être plus récente que l'extension des sables pleistocènes du sud de l'Istrie jusqu'à Lissa et Curzola en passant par Lansego..... Par contre Tellini est plutôt enclin à concéder qu'il y ait eu dans le miocène une réunion de terre ferme entre la Dalmatie et le M[t] Gargano, passant transversalement par l'Adriatique ; mais il croit que la rupture de ce pont territorial doit être placée déjà dans le pliocène. Un élargissement de la mer Adriatique jusqu'à l'étendue qu'elle possède actuellement doit sûrement n'avoir eu lieu que pendant le pléistocène (*Suess : Bau und Bild Oesterreichs, Wien-Leipzig*, 1903, p. 580) ». Les conditions botanico géographiques et les étroits rapports floristiques dans la région insulaire et sur les côtes voisines sont malheureusement loin d'avoir fait l'objet d'une étude intensive. J'essaierai prochainement de fournir une contribution à ce sujet dans un travail sur la flore du M[t] Ossero.

[2] Krasan, *Die Erdwärme als pflanzengeographischer Faktor*, Bot. Jahrb. II. Bd. (1882), p. 195 et suiv.

[3] M. Frech a réuni toutes les données se rapportant à ce sujet d'une manière qui en donne une bonne vue d'ensemble, dans *Ueber die Nächtigkeit des europ. Islandseises u. das Klima der Interglazialzeiten*. Comp. aussi : H. Brockmann-Jerosch, *Das Alter des schweizer diluvialen Lösses* (Vierteljahrschrift der Naturf. Ges. Zürich 1909.

temps glaciaires manque. Le mouvement de surrection des Alpes doit en tous cas avoir exercé une grande influence sur les changements climatiques. Une période transitoire, riche en neiges et en pluies, conduisit finalement à la première époque glaciaire. Pour la région des Alpes, on admet 4 à 5 extensions des glaciers (donc 4 à 5 époques glaciaires). Les plantes et les mollusques interglaciaires connus du loess répondent à un climat océanique typique, plutôt frais que chaud et sec, qui par une très grande humidité manque de forts extrêmes (brèches d'Hottingen, près Innsbruck, et autres). Des causes importantes peuvent être invoquées en faveur de l'uniformité du climat dans la période glaciaire quaternaire, comme aussi de celle de la chaleur dans la période continentale. Au temps de la plus forte glaciation des Alpes, la limite des arbres descendit, même dans les endroits les plus favorables, bien au-dessous de 2000 m.; c'est ici seulement que commença la végétation forestière résistante aux gelées. On conçoit facilement que la limite supérieure de l'*A. maculatum* ait été profondément refoulée dans l'étage planitiaire. Cette espèce a dû disparaître complètement de l'Europe centrale, où elle s'était certainement introduite; mais elle s'est maintenue dans l'ouest, l'est et le sud de l'Europe. Dans les parties orientales des Alpes et dans leurs avant-monts, surtout dans la Moravie méridionale, et dans la Basse-Autriche, en Hongrie et plus à l'est, l'espèce pouvait se maintenir; non seulement les conditions y étaient bonnes pour le développement d'une végétation silvatique et d'une flore du Karst (voir plus bas), mais des végétaux réclamant beaucoup de chaleur pouvaient y prospérer: des plantes qui chevauchent actuellement sur la limite des flores méditerranéenne et du Karst et suscitent des difficultés quant à leur attribution à l'une plutôt qu'à l'autre de ces flores (Beck). L'*Arum maculatum*, tel qu'il se présente au sud de la Styrie, en Croatie, en Carniole, au sud du Tyrol, se rattache très particulièrement à cette catégorie de plantes. Dans la flore silvatique de l'Europe centrale il est certainement un étranger, qui a survécu à la période glaciaire grâce à sa ténacité. Dans les époques interglaciaires, c'est en tout cas la flore subalpine et orientale, avec quelques types méditerranéens (*A. italicum*), qui se fraya le plus rapidement son chemin; les Alpes avaient été recouvertes de végétation jusqu'à leurs limites supérieures, et c'est surtout une flore rappelant la flore pontique qui y prit pied. La flore méditerranéenne ne s'y sentait pas non plus chez elle pendant les époques interglaciaires, la forêt de ces temps-là n'était pas une forêt toujours verte au pied méridional des Alpes (Penck, Kongress).

Dans les contrées au sud des Alpes intérieures alpines, le climat était certainement plus humide que maintenant. Mais l'*A. maculatum* pouvait justement y survivre impunément aux temps glaciaires; car c'était un climat analogue à celui qui avait régné autrefois dans sa patrie, lorsque l'espèce s'y était développée.

Ainsi les périodes humides et fraîches alternent régulièrement avec d'autres moins humides; outre les périodes les plus importantes de transformations, il y en a toujours eu d'autre plus courtes. La dernière période glaciaire a aussi opéré profondément (limite des neiges au maximum 200 mètres plus élevée qu'auparavant); de nouveau suivent des déplacements considérables des horizons des lignes de végétation, qui, surtout celles des types thermophiles, deviennent de plus en plus

morcelées. Ensuite, c'est la lisière sud des Alpes qui offrit le plus d'espace pour la conservation des flores interglaciaires, principalement dans les Alpes carinthiennes-styriennes, à l'ouest de Graz, et aussi à la lisière sud des montagnes dans les Alpes provençales (Penck, Congrès[1]).

Ce serait un tort de considérer l'*A. maculatum* comme appartenant ou à la flore des forêts feuillues de l'Europe centrale (comme l'*A. maculatum* Mill.) ou strictement à la flore méditerranéenne (comme l'*A. italicum*) ; un coup d'œil sur la distribution actuelle de l'espèce nous en convainc immédiatement. Ce n'est que le maintien d'associations de plantes tout entières qui peut nous servir de mesure pour juger si les changements de climat se laissent établir d'une manière déterminée dans une région (comparez sur ce point les excellents travaux d'Engler, Schulz, Christ, et d'autres).

La conservation d'espèces isolées est un peu plus arbitraire ; la raison en est surtout dans des causes locales[1]. Certaines limites de l'humidité combinée à la chaleur sont, pour l'*A. maculatum*, la condition de sa conservation et de sa prospérité, et celle de la délimitation des races dont l'une, l'*A. italicum*, n'a été désignée méditerranéenne que parce que sa distribution actuelle se trouve principalement dans la région méditerranéenne. L'extension considérable de la région silvatique, en première ligne des forêts de conifères, après la dernière période glaciaire, pendant la période fraîche, détermina d'abord les limites fermes de l'extension de l'*A. maculatum*. Déclivités rocheuses, exposées au soleil, terrain d'humus des forêts de plaines, ce sont là les lieux dans lesquels l'*A. maculatum* a pu se maintenir jusqu'à nos jours. Avec la disparition de la forêt feuillue, avec la progression de laquelle cette race avait aussi pénétré plus avant à l'époque post-glaciaire continentale, disparut aussi un morceau après l'autre de la région de dispersion non complètement morcelée de cette race.

La première époque glaciaire eut une grande influence sur les espèces d'*Arum* de ce temps-là, en leur supprimant une série de localités, en même temps qu'elle les forçait d'autre part à se transformer autant que cela leur était possible ; la transformation était en général minime, mais augmenta extraordinairement dans quelques parties de la région de dispersion, dans les Balkans, dans l'Egée et en Syrie, où des conditions climatiques spéciales se développèrent. Ainsi naquirent dans l'est les précurseurs de l'*A. maculatum*. Or, lorsqu'après la première période glaciaire toutes les ceintures de végétation furent poussées en avant vers le nord et dans les montagnes, des voies libres s'ouvrirent pour les membres du groupe de l'*A. Nickelii*, qui commencèrent leurs migrations[2]. Ils se transformèrent ainsi petit à petit en *A. maculatum*.

Par les voies indiquées plus haut, l'*A. maculatum* parvint ainsi jusque dans les Canaries, en Espagne et en France, au nord sûrement jusque dans les Préalpes. La dispersion actuelle corrobore pleinement cette opinion. — Il s'agit seulement de savoir si ces ponts de communication furent rompus après la 1re ou de la 2e " période glaciaire " ou peut-être pendant une autre encore ultérieure, question qui n'est pas encore résolue à l'heure actuelle au point de vue géologique (comparez aussi p. 356).

[1] Engler, Kongress.
[2] Voir l'annot. 3, Engler Entwg., à la page 73.

Chaque phase glaciaire à son tour repoussa les limites de la région et morcela cette région. Dans le sud ou dans des positions particulièrement favorables de la région basse, les races purent se maintenir. Dans les phases plus chaudes de l'époque glaciaire, les plantes des contrées méridionales, et aussi l'*A. italicum*, purent avancer ; à l'entrée d'une nouvelle période humide et plus fraîche, elle durent de nouveau se retirer ; ici et là cependant une espèce ou une autre put se maintenir dans des endroits particulièrement favorables, sur les escarpements rocheux ou glaiseux, où elles étaient protégées contre l'envahissement des forêts. De tels foyers de formation vraiment littoraux se trouvent dans le nord de la Dalmatie, en Herzégowine, aussi en Albanie et dans le Montenegro ; plus loin dans la vallée du Rhône, au sud de l'Espagne, etc.

La richesse en produits endémiques des territoires méditerranéens méridionaux s'explique par le développement presque ininterrompu de la végétation. Pendant que les époques glaciaires anéantissaient les formes-mères dans le nord, ces mêmes formes ou leurs remplaçantes se maintenaient dans le sud.

L'explication des lacunes post-glaciaires dans la région de distribution de l'*A. maculatum* Mill. constitue un chapitre à part, que je traiterai peut-être plus tard.

(*Traduit de l'allemand par* M^lle^ *E. Reymond, Herbier Boissier*)

CLEF DES DÉTERMINATIONS

1. Spadice fusiforme, ou massue à peine distincte de l'axe court; fleurs neutres sessiles, assez épaisses et rigides,..... 2.
   spadice claviforme, massue distincte sur long axe..... 7.

2. spadice jaunâtre, spathe blanchâtre Crète.
   α) fleurs neutres supérieures absentes ou rudimentaires ..... **Arum creticum** Boiss.
   β) fleurs neutres supérieures nombreuses... **A. Wettsteinii** Hruby.
   spadice violet foncé, ne devient brunâtre qu'avec l'âge..... 3.

3. spathe immaculée, uniformément violet-foncé ou de couleur verdâtre ou blanchâtre..... 4.
   spathe à macules plus ou moins grandes, souvent décolorées sur fond verdâtre ou rougeâtre. Côte sud de l'Asie Mineure, nord de la Syrie, Mésopotamie, Chypre..... **A. Dioscoridis** Sibth. et Sm.

4. fleurs neutres supérieures en verticilles peu nombreux (1-2), courts et épais..... 5.
   fleurs neutres supérieures en plusieurs verticilles (2-5), plus longs et plus minces..... 5.

5. fleurs neutres inférieures rudimentaires ou peu développées; Baléares, Corse, Sardaigne, Espagne (?)..... **A pictum** L. f.
   fleurs neutres inférieures toujours distinctement développées. Palestine.. **A. palaestinum** Boiss.

6. spathe d'un violet pourpre, lavée de violet ou verdâtre; tube court. Massue beaucoup plus épaisse que l'axe. Montagnes de l'Asie Mineure, et du Caucase..... **A. elongatum** Steven
   spathe d'un pourpre violet; massue un peu plus épaisse que son axe, plusieurs fois plus longue que celui-ci, étroitement cylindrique. Afrique septentrionale (seulement Barka ?). **A. cyrenaicum** Hruby
   spathe blanchâtre, bordée de pourpre; tube presque la moitié aussi long que la spathe.
   massue à peine plus épaisse que l'axe. Liban, Antiliban, Anatolie, Chypre; toute l'Asie Mineure ??..... **A. hygrophilum** Boiss.

7. spadice jaune; spathe blanche, plus rarement avec une étroite bordure pourpre..... 8.
   (comparez aussi avec 11).
   spadice violet noir ou pourpre..... 9.

8. massue cylindrique, beaucoup plus longue que son axe. S.-W. de l'Europe, nord de l'Afrique, Canaries, Açores, Madère, ouest-Balkans (est-Balkans ? Asie-Mineure ?); méditerranéenne[1].. **A. italicum** Mill.
   massue très peu plus longue, la plupart du temps plus courte que son axe. Région du Caucase..... **A. albispathum** Stev.

9. spadice d'un violet noir; spathe de même, ou avec champ central vert ou verdâtre; fleurs neutres rigides, d'un violet noir. Ouest des Balkans. **A. nigrum** Schott.
   spadice pourpre ou seulement étendu de pourpre..... 10.

[1] Au sud de l'Europe existent des formes de transition avec des caractères intermédiaires.

10. spadice plusieurs fois plus court que la tige élancée; spathe verdâtre, faiblement[1] bordée de pourpre..... **A. maculatum** Mill.
spadice aussi long ou plus long que la tige..... 11.

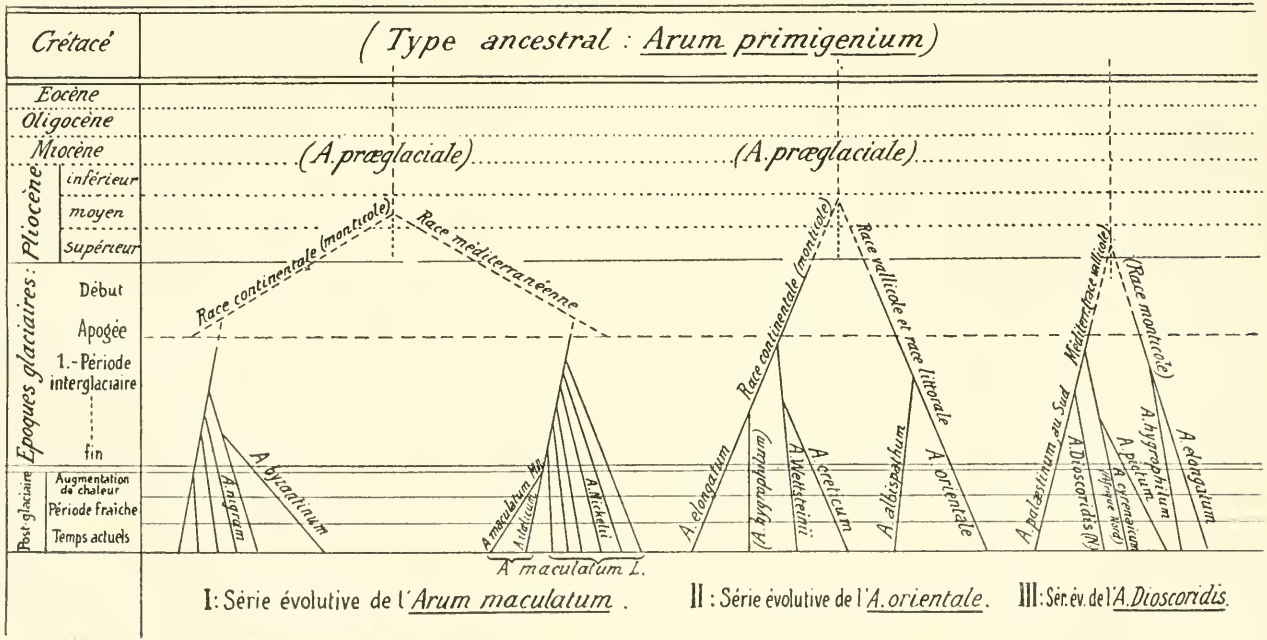
11. Spadice à peu près aussi long ou un peu plus long que la tige; tige élancée; massue cylindrique..... 12.
spadice beaucoup plus long que la tige épaisse et courte; massue conique digitée; spathe blanchâtre lavée de pourpre ou faiblement colorée en pourpre, très large et grande. — Iles de la mer Egée, est des Balkans, côte occidentale de l'Asie Mineure, Syrie (?)..... **A. Nickelii** Schott.

12. spadice en général beaucoup plus long que la tige; tige élancée, spathe blanchâtre, plus ou moins lavée ou bordée de pourpre. — Sud-ouest de la Russie, région du Caucase, Asie Mineure, Turkestan[2]..... **A. orientale** (M. B.).
spadice en général aussi long ou, un peu plus court que la tige; tige épaisse; spathe étendue de pourpre, plus rarement verdâtre et largement bordée de pourpre. — Nord est des Balkans..... **A. byzantinum** (Blume).

[1] Même annotation qu'au nº 8.

[2] L'*A. orientale*, lorsqu'il n'est pas au moment de la floraison, se distingue facilement, par le court pédicelle floral, de l'*A. maculatum*, dont le pédicelle floral est aussi long ou plus long que les pétioles foliaires.

Arbre généalogique du Genre *ARUM*



I : Série évolutive de l'*Arum maculatum* . II : Série évolutive de l'*A. orientale*. III : Sér. év. de l'*A. Dioscoridis*.

BIBLIOGRAPHIE

A FLORA DE PORTUGAL (Plantas vasculares), disposta em chaves dichotomicas, par Antonio-Xavier Pereira Coutinho, professeur à l'Université de Lisbonne et à l'Institut Supérieur d'Agronomie, Directeur du Jardin botanique de Lisbonne. — Un volume grand in 8°, 766 pages, plus 6 pages d'*Index* et d'*Errata*. — Lisbonne et Paris, librairie Aillaud, Alves et C^ie^, 1913.

Publié en latin en 1804, l'ouvrage de Brotero intitulé *Flora lusitanica* constitue la première flore d'ensemble du territoire portugais; mais malgré tout son mérite, cette œuvre ne répondait plus depuis longtemps aux progrès floristiques accumulés par plus de 100 ans de recherches et de trouvailles dans ce beau pays ; il en est de même pour la « Flore portugaise » entreprise en 1806 par Hoffmansegg et Link, édition splendidement illustrée, écrite en français, mais restée inachevée en 1820 et mise hors de la portée de la plupart des bourses par son prix fort élevé. Depuis cette époque, aucun travail d'ensemble sur la flore portugaise ne fut édité, bien qu'un assez grand nombre de travaux de valeur sur la botanique systématique du Portugal eussent été publiés dans les vingt-cinq volumes du *Boletim da Sociedade Broteriana* grâce aux recherches des Henriques, des J. de Mariz, des G. Sampaio, des J. Daveau, etc.

C'est pour combler cette regrettable lacune que M. le Professeur Pereira Coutinho a élaboré, tant d'après les matériaux de ses propres herborisations que d'après ceux des grands herbiers portugais, en particulier des collections de l'Ecole Polytechnique et de l'Université de Lisbonne, l'œuvre dont nous annonçons ci-dessus le titre et qui, précédée d'une courte introduction, d'un chapitre d'Observations générales, d'un tableau des Abréviations et des signes conventionnels ainsi que d'une liste des auteurs cités, expose sous forme de clés dichotomiques la systématique de toute la flore vasculaire portugaise, selon le système d'Engler et Prantl.

C'est ainsi que la clé générale des familles comporte 21 pages (pp. 17 à 37) de texte, celle des Cryptogames vasculaires 11 pages, et celle des Phanérogames comprenant deux grandes subdivisions ramifiées à leur tour en « Classes » et en « Ordres », 633 pages; la flore vasculaire totale accuse ainsi 131 familles, 782 genres et 2735 espèces spontanées, sans compter de très nombreuses sous-espèces ou subdivisions variétales.

Un Vocabulaire par ordre alphabétique (24 pages), un Index des noms populaires (8 pages) et un Index des noms scientifiques de Familles, de Genres, d'Espèces et de Synonymes (54 pages) terminent cette belle publication pour laquelle nous présentons à M. le Professeur A.-X. Pereira Coutinho les sentiments de reconnaissances et les félicitations des nombreux botanistes qu'intéresse la riche flore du Portugal.

Chambésy, décembre 1912. G. Beauverd.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

Publié sous la direction de **Louis VIRET**, Dr ès sciences.
Président de la Société.

Chaque collaborateur est responsable de ses travaux.

Les abonnements (SUISSE : 10 fr. — UNION POSTALE : 12 fr. 50)
sont perçus chez **M. Viret**, 77, Rue Jean-Jaquet, Genève.

2me SÉRIE, Volume IV, N° 9. GENÈVE, 31 Décembre 1912.

SOMMAIRE :

1. J. Hruby : Monographie du genre *Arum* (clé analytique et tableau phylogénétique), fin p. 369.
2. **Bibliographie** : A.-X. Pereira Coutinho, A Flora de Portugal, compte rendu par G. Beauverd, 372.
3. **Compte rendu de la séance du 9 décembre 1912 :** Affaires administratives, p. 373. — R. Chodat et W. Mendreska : Culture expérimentale de *Chlorella variegata*, p. 374. — Ch.-Ed. Martin : Une anomalie florale du *Veronica spicata* L., p. 374. — Id. : Le *Fumana procumbens* Gr. et Godr. sur le Plateau suisse, p. 375. — Id. : Les quatre *Cordyceps* de la flore mycologique suisse, p. 375. — G. Beauverd : Feuilles ascidiennes de *Saxifraga crassifolia* L., p. 375. — Id. : Sur les trichomes du *Melampyrum nemorosum* L., p. 376.
4. J. Cardot : Mousses nouvelles du Japon et de Corée, p. 378.
5. G. Beauverd : Plantes nouvelles ou critiques de la flore du Bassin supérieur du Rhône (avec 16 vignettes), p. 388.
6. Répertoire des noms nouveaux de genres, espèces et variétés publiés dans ce volume IV (1912), p. 445.
7. Tables du volume IV (1° par ordre alphabétique, 2° par ordre de matières), p. 448.

COMPTE RENDU

352me séance. — Lundi 9 décembre 1912. — Ouverte à 8 h. 1/2 dans la salle de la Bibliothèque de l'Institut de botanique, Université sous la présidence de **M. le Dr Louis Viret**, président. — M. le Professeur Chodat fait excuser son absence en chargeant M. le Professeur Lendner de présenter une communication en son nom.

Sur la proposition faite par MM. William Barbey et G. Beauverd, M. le Président présente aux suffrages de l'assemblée, conformément à l'article 4 alinéa 3° des statuts, la nomination de M. le baron Eugène Perrier de la Bâthie, professeur en retraite à l'Ecole Nationale d'Agriculture à Albertville (Savoie), comme membre correspondant de la

Société botanique de Genève. Le résultat de cette décision sera porté à la connaissance de M. Perrier de la Bâthie par les soins de M. le Dr Viret, qui est chargé de présenter au récipiendaire les meilleurs vœux de bienvenue de la Société.

Le compte rendu de la séance du 14 octobre est adopté ; M. le Président avise l'assemblée que la séance administrative de janvier 1913 devra probablement être retardée d'une semaine, les rapports de gestion et d'administration du *Bulletin*, beaucoup plus importants que par le passé, ne pouvant guère être présentés pour la date réglementaire.

DON D'AUTEUR (reçu avec reconnaissance) : **Janet, Ch.** « Le Volvox » (Limoges, 1912), et « Le Sporophyte et le Gamophyte du végétal ; le Soma et le Germen de l'insecte » (Limoges 1912).

FRANCE : *Notulæ Systematicæ* du Muséum d'hist. nat. de Paris, tome II, N° 9 (Paris, déc. 1912) ; *Bulletin des Sciences naturelles de la Haute-Marne,* tome 8, 2e partie (St Nizier 1912) ; SUISSE : *le Jardinier suisse* N° 12 (Genève, décembre 1912).

CULTURE EXPÉRIMENTALE DE *CHLORELLA VARIEGATA*. — Par l'entremise de M. le Prof. Dr Alfred Lendner, le **Prof. Chodat** présente les résultats d'expériences entreprises avec la collaboration de **Mlle Mendrecka**. Il s'agit d'une algue verte, le *Chlorella variegata*, qui, cultivée en milieux sucrés (saccharose), donne des cultures incolores et qui restent blanches tant qu'on les repique sur des milieux nutritifs semblables. Comme l'absence de coloration se maintient même lorsqu'on réensemence l'algue sur des milieux sans sucre, mais contenant de la peptone, Beyerinck en avait tiré la conclusion qu'il s'agissait d'un cas de mutation.

Les expériences de M. Chodat et de Mlle Mendrecka ne confirment pas cette hypothèse, car après quelques générations la culture reprend, sur le milieu peptonisé, sa couleur verte primitive.

UNE ANOMALIE FLORALE DU *VERONICA SPICATA* L. — Sur un pied de *Veronica spicata* envoyé de Bex (Vaud) parmi d'autres échantillons normaux de la même espèce, **M. le Prof. Ch. Ed. Martin** a remarqué une inflorescence dont la plupart des corolles présentaient trois étamines bien conformées, plus rarement quatre, ou parfois aussi deux, ce dernier cas rappelant la conformation habituelle des fleurs du *Veronica spicata*. Examinées de plus près, toutes ces fleurs possédaient un calice normal à 4 sépales, une corolle normale à 4 lobes munis d'un anneau de poils à la base, et un gynécée également normal ; seul l'androcée, qui d'habitude est constitué par deux étamines insérées de chaque côté du lobe antérieur de la corolle, présentait le plus souvent une troisième étamine un peu plus courte que les deux autres, ou deux étamines insérées au bas du sinus de chaque côté du lobe postérieur, c'est-à-dire soudées au tube jusqu'au niveau de l'anneau de poils. — **M. le Prof. Lendner** ajoute quelques remarques sur la structure des Scrophulariacées régulières du type pentamère, et sur les anomalies héréditaires des Scrophulariacées régulières du type tétramère auquel se rattachent la plupart des Véroniques.

LE *FUMANA PROCUMBENS* GR. et GODR. SUR LE PLATEAU SUISSE. — Tandis que le *Fumana procumbens*, connu chez nous comme plante calcicole de nos garides, était signalé pour être aussi l'un des représentants de l'élément méridional de la flore du bassin molassique lémanien, sa présence à l'intérieur du plateau suisse n'avait guère été relevée que dans les « Catalogues de la flore vaudoise » de Rapin, puis de Pittier et Durand pour les environs de Payerne et le sommet du Vully, où cette plante est indiquée comme rarissime. **M. le Prof. Ch. Ed. Martin**, au cours d'une herborisation mycologique en août 1911 dans le Vully fribourgeois, a effectivement noté la présence de cette Cistacée sur la molasse, au bord du « sentier des Vaches » sur la « Roche-à-Pipi », un peu au-dessus de Motier, sans toutefois remarquer sa présence au sommet du mont comme l'indique Rapin. L'essentiel, d'ailleurs, était de pouvoir confirmer la présence quelque peu excentrique du *Fumana procumbens* dans l'axe du plateau molassique suisse.

LES QUATRE *CORDYCEPS* DE LA FLORE MYCOLOGIQUE SUISSE. Dans une herborisation à la Tour de Gourze faite le 17 novembre 1912, un camarade de course de **M. le Prof. Charles-Ed. Martin**, M. Jules Schleicher, a trouvé sur le sol gelé d'un bois situé entre la Croix et la Tour, un assez grand nombre d'exemplaires de *Cordyceps* qu'il a récoltés sans se douter qu'ils prenaient naissance sur un *Elaphomyces* et dont les pieds ont été cassés à ras terre. A l'examen, M. Martin les a déterminés comme *Cordyceps capitata* (Holmsk) Fr. — Toutefois il a constaté que ses mesures d'asques et de spores ne correspondent pas avec celle de Karsten (les seules dont il ait connaissance). Il a trouvé pour les articles de spores 16-26 × 3-4 μ. (Karsten 25-40 × 6) et pour le plus grand diamètre des asques 13 μ. (Karsten 15 μ.). On sait que les articles des autres *Cordyceps* sont beaucoup plus menus et le diamètre des asques beaucoup plus faible.

Cette trouvaille porte à quatre le nombre des *Cordyceps* que M. Martin a récoltés dans la Suisse romande ou reçus de correspondants bienveillants, savoir :

1° *Cordyceps ophioglossoides* Link, bois Clos, près du Chalet-à-Gobet, le 15 septembre 1912, en abondance.

2° *Cordyceps militaris* Link, bois de Veitay, le 5 septembre 1905 ; bois entre Genthod et Collex, le 4 octobre 1899 (M. le Dr Em. André) ; Vully vaudois, le 8 novembre 1911 (M. le pasteur J. Mayor) ; bois de Versoix, le 10 juillet 1912 (M. Henry Guyot).

3° *Cordyceps alutacea* Pers., le 28 juillet 1899, au bois de la Bâtie, et le 21 Septembre 1905, au bois de la Tour, Vully vaudois.

Enfin 4° *Cordyceps capitata* (Hilmsk), dont il vient d'être question.

J.-G. Trog, dans son *Verzeichniss schweizerischer Schwämme* mentionne, sous le nom générique de *Sphaeria*, les *C. capitata* et *C. ophioglossoides* comme parasites d'*Elaphomyces* dans les forêts de la Suisse.

Secretan dans sa *Mycographie suisse* nomme les *Sphaeria militaris, Sphaeria capitata* et *Sph. ophioglossoides*, mais il n'a pas récolté ces espèces lui-même, ayant reçu la première de Mougeot et les deux dernières de Trog.

FEUILLES ASCIDIENNES DE *SAXIFRAGA CRASSIFOLIA L.* — Connu depuis longtemps pour présenter fréquemment des feuilles à

ascidies plus ou moins nombreuses, le *Saxifraga crassifolia* n'avait toutefois pas été signalé, dans ses anomalies, comme offrant sur les nervures latérales d'une feuille ascidienne d'autres ascidies plus ou moins pétiolulées et se détachant de la nervure à peu près à mi-hauteur de leur parcours. **M. Beauverd** présente de semblables individus provenant d'une plate-bande des Jordils, et accompagnés : 1° de feuilles normales, 2° de feuilles ascidiennes en cornet simple, 3° d'ascidies en cornet double, c'est-à-dire séparées à leur base en deux compartiments dûs à la soudure des tissus sur la nervure médiane, et 4° d'ascidies compliquées d'une soudure des tissus tout le long de la nervure médiane ou accompagnées de plusieurs formations ascidiennes plus ou moins développées soit au sommet de la marge foliaire soit à l'extrémité des nervures principales.

SUR LES TRICHOMES DU *MELAMPYRUM NEMOROSUM* L. — Dans la suite de ses recherches sur la systématique des Mélampyres (cf. *Bulletin* IV : 325), **M. Beauverd** a été conduit a établir un critère permettant d'affirmer l'unité spécifique du *Melampyrum nemorosum* (englobant les différentes *races* élevées à tort à la dignité *d'espèces* par quelques floristes modernes), tout en constatant une délimitation de ces races basée sur la nature, la disposition et la répartition des trichomes calicinaux. Ces trichomes, en effet, sont de deux natures : 1° petits poils uni- ou bicellulaires répartis sur les marges des dents ou sur les tissus intercostaux du calice ; 2° grands poils bi- ou pluricellulaires répartis le plus souvent sur les côtes calicinales, plus rarement sur les tissus intercostaux ou le long de la marge des dents (surtout vers la base). Mais tandis que, sur les dents, ces trichomes sont constamment dirigés en avant, leur disposition sur les côtes ou les tissus intercostaux manifeste deux tendances opposées correspondant aux deux grandes aires géographiques du *M. nemorosum* : 1° l'*aire orientale*, dont toutes les races offrent des trichomes calicinaux dirigés en avant, c'est-à-dire comme ceux des dents calicinales, et 2° l'*aire occidentale*, dont, tout au moins, les trichomes de la moitié inférieure du tube calicinal sont réfléchis vers le bas, à l'exemple des trichomes du pédicelle. Cette dernière catégorie subspécifique comprend quatre bonnes variétés (dont deux inédites) qui ont pour type le plus anciennement décrit le *M. nemorosum* ssp. **catalaunicum** (Freyn 1884) ; la catégorie subspécifique précédente a pour plus ancien prototype décrit le *M. nemorosum* ssp. **subalpinum** (Juratzka 1857) ; la forme de transition est offerte par le *M. nemorosum* ssp. *nemorosum* (L. sensu stricto), dont les longs cils calicinaux sont étalés en tous sens, sinon remplacés partiellement par de petits trichomes non réfléchis. Cette sous-espèce comporte 5 variétés réparties dans les contrées les plus septentrionales des deux aires orientale et occidentale ; elles sont caractérisées par la villosité plus ou moins complète ou nulle du tube calicinal, celle des côtes et celle de la marge des dents.

Tenant compte des remarquables observations expérimentales consignées par Sernander et Lundström sur le myrmécochorisme des Mélampyres, il y a tout lieu de penser que cette disposition et cette répartition des trichomes calicinaux est en corrélation étroite avec le milieu entomologique des aires locales de chaque race. Cette hypothèse, pour être confirmée, mériterait d'unir les efforts des biologistes

tant botanistes qu'entomologistes : elle conférerait au genre *Melampyrum*, déjà remarquable par son hémiparasitisme, un rôle des plus importants quant aux effets de l'influence réciproque des insectes et des végétaux. — Pour plus de détails, voir au Mémoire illustré d'un prochain fascicule.

Séance levée à 9 h. 3/4 ; onze assistants : MM. Viret, Guinet, Lendner, Beauverd ; Boubier, Ernst, Guyot, Larderaz, Lenglet, Martin et Sartorius.

Le Secrétaire-rédacteur,

G. Beauverd

MOUSSES NOUVELLES

DU

JAPON ET DE CORÉE

PAR

Jules CARDOT[1]

Symphyodon japonicus Card. sp. nov. — *Symphyodonti Perrottetii* Mont. affinis et habitu coloreque sat similis, a quo foliis brevioribus, latioribus, magis concavis, acumine breviore minus dentato distinguitur. Fructus desideratur.

Japon : Ochiai (n. 2991).

Hypopterygium paradoxum Broth. *ms.* — Species ob folia et amphigastria immarginata, e cellulis magnis, hexagono-rhomboideis laxe reticulata valde peculiaris et ab omnibus congeneribus diversissima. Planta atroviridis, madida perflaccida. Caulis inferne plus minus denudatus, superne pinnatus, ramis laxe foliosis. Folia asymmetrica, subarcuata, oblongo-lanceolata, acute acuminata, marginibus superne irregulariter et grosse serratis, costa tenui plerumque infra medium evanida; amphigastria ovato-lanceolata, longe acuminato-subulata, superne remote serrata, costa tenuissima obsoletave. Capsula in pedicello 6-10 mm. longo suberecta, nutans vel pendula, e collo distincto attenuato ovata vel breviter oblonga, sicca plerumque sub ore valde constricta.

Japon : Tosa (Matsumura; herb. Brotherus); mont Yokogusa (Okamura; herb. Holzinger).

Par son port et la forme et le tissu de ses feuilles, cette curieuse espèce rappelle en petit les *Cyathophorum*. Elle doit constituer dans le genre *Hypopterygium* une section spéciale, à laquelle je donne le nom de *Eurydictyon*.

Claopodium acicula (Broth.) Broth. var. nov. **brevifolium** Card. — A forma genuina foliis plerisque brevius acuminatis, et cellulis brevioribus discrepans; *C. viridulo* Card. foliorum forma persimile,

[1] Cf. *Bull. Herb. Boissier*, 2me sér., VII : 709 (1907); VIII : 331 (1908); et *Bull. Soc. bot. Genève*, 2me sér., I : 120 (1909); III : 275 (1911).

sed ramis magis plumosis, laxius foliosis, reti pellucido, nec chlorophylloso, et papillis valde prominentibus diversum.

Japon : Arita (n. 2433).

Okamuræa plicata Card. sp. nov. — Lutescens, nitidula. Caulis repens, ramis erectis vel ascendentibus, siccitate rigidulis, dense foliosis, teretibus, apice plerumque attenuatis et breviter flagellatis, plus minus ramulosis. Folia conferta, imbricata, concava, late ovato-lanceolata, in acumen angustum, elongatum, subulatum, subpiliforme abrupte constricta, carinata, profunde triplicata, marginibus planis, remote et obsolete serrulatis, costa ad $^2/_3$ evanida, cellulis rhomboidali-linearibus, parietibus crassiusculis, alaribus plus minus numerosis, abbreviatis, obscuris. Cætera desiderantur.

Japon : Yakushima (n. 1254).

C'est avec un peu de doute qu'en l'absence de la fructification je place cette Mousse dans le genre *Okamuræa*. Le port, le tissu des feuilles, et les rameaux flagellifères la rapprochent de l'*O. hakoniensis* (Mitt.) Broth., mais elle en diffère considérablement par ses feuilles très profondément plissées et brusquement contractées au sommet en un acumen subpiliforme.

Brachythecium moriense Besch. var. nov. **effusum** Card. — A forma genuina cespitibus laxiusculis, caule longe repente, ramis gracilioribus, longioribus, flexuosis, laxius foliosis irregulariter pinnato, foliis magis dentatis, costa validiore, et cellulis alaribus majoribus, minus numerosis valde recedit. Forsan species propria. Fructus desideratur.

Japon : Otaru (n. 3758 *in parte*).

Cette plante, qui diffère beaucoup par son port du *B. moriense* type, et devra peut-être constituer une espèce distincte, se rapproche du *B. Miyabei* (Broth.) Par. par ses cellules alaires peu nombreuses, mais s'en éloigne d'ailleurs par son port, ses dimensions, etc.

Bryhnia brachycladula Card. sp. nov. — Cespites robusti, densi, sordide lutescenti-virides, inferne terra lutosa obruti. Caulis vage ramosus, ramis numerosis erectis, rigidis, remote et brevissime ramulosis. Folia patenti-erecta, subimbricata, valde concava, late cordato-ovata, brevissime et obtuse acuminata (acumine sæpe inflexo), marginibus planis toto fere ambitu minute serrulatis, costa ad $^3/_4$ evanida, reti lutescente, lævi, cellulis mediis rhomboidali-linearibus, superioribus ovatis, alaribus laxiusculis. Folia ramulina multo minora, ovato-lanceolata, acuta subacutave, magis serrata. Cætera desunt.

Japon : Asamayama (n. 109).

Malgré son tissu lisse, cette Mousse me paraît appartenir au genre *Bryhnia*. Les feuilles très courtes, à acumen court, large et obtus, permettent de la distinguer facilement des autres espèces de ce genre.

Scleropodium coreense Card. sp. nov. — *S. cæspitoso* (Wils.) Br. eur. statura et habitu sat simile, foliis autem longioribus, margine serrulatis, acumine latiore, subobtuso, costa angustiore, et reti laxiore diversum. Folia oblonga, late et breviter acuminata, obtusula, marginibus planis, fere e basi serrulatis, costa ad $^3/_4$ evanida, cellulis laxius-

culis, rhomboidali-sublinearibus, superioribus brevioribus, alaribus sat numerosis, minutis, subquadratis, obscure viridibus. Cætera desiderata.
Corée : Ouen-San (n. 597).

Scleropodium brachyphyllum Card. sp. nov. — Dense cespitosum lutescens, habitu et magnitudine *S. cæspitoso* (Wils.) Br. eur. subsimile. Rami obtusi et breviter attenuati, subjulacei. Folia patenti-erecta, late ovata, concava, plicatula, breviter acuminata, acuta obtusulave, marginibus planis, ubique serratis, costa ad 3/4 vel paulo ultra evanida, reti laxiusculo, cellulis rhomboidali-sublinearibus, superioribus oblongis, alaribus parvis, subquadratis, sat numerosis, subobscuris. Cætera desunt. A præcedente foliis multo latioribus et brevioribus, a *S. cæspitoso* foliis serratis prima scrutatione distinctum.
Corée : Fusan (n. 267).
En l'absence de la fructification, ce n'est qu'avec un peu de doute que je place ces deux plantes dans le genre *Scleropodium;* il est possible que ce soient des *Eurhynchium*. Cependant, elles rappellent tellement le *Scleropodium cæspitosum* que j'ai cru devoir les classer, au moins provisoirement, à côté de cette espèce.

Eurhynchium laxirete Broth. *ms.* — *Eurhynchio Savatieri* Sch. proximum, colore autem magis viridi, foliis brevioribus, plerumque brevius acuminatis, retique laxiore diversum. Fructus desideratur.
Japon : Chiba, Kadzusa, Tosa (Gono); Wakayama, Kii (Nakanishiki); Yokosuka (Faurie, n. 660); Futatabisan (n. 2243); îles Liu-Kiu : Naze (Ferrié; *forma minor*). Corée : Seoul (Faurie, n. 111; forme plus grêle, que j'avais rapportée d'abord à l'*E. prælongum* Br. eur.).

Eurhynchium deltophyllum Card. sp. nov. — Lutescenti-viride, dense intricato-cespitosum. Caulis arcuato-procumbens, ramis numerosis, inæqualibus, curvatulis, obtusis confertim et irregulariter pinnatus. Folia sicca flexuoso-erecta, subimbricata, madida patentia, e basi late cordato-deltoidea sensim et longe acuminata, acuta, basi utroque costæ latere profunde excavata et biplicata, marginibus planis, fere ubique minute serrulatis, costa in acumine evanida, cellulis breviter linearibus, alaribus sat numerosis, subquadratis, obscuriusculis. Cætera desiderantur. Habitu et magnitudine *E. striatulo* (Spr.) Br. eur. europæo subsimile, foliis autem deltoideis, basi valde plicatis et multo longius acuminatis statim discernendum.
Japon : Aomori (n. 2207). Corée : île Quelpaert (n. 586).

Eurhynchium Fauriei Card. sp. nov. — Gracile, lutescens, procumbens. Caulis repens, ramis compressulis, plumulosis laxe pinnatus. Folia minuta, caulina remota, subsquarrosa, e basi cordata sat subito in acumen angustum, elongatum, subulatum protracta, marginibus planis fere e basi sinuato-denticulatis, costa in acumine evanida; folia ramea laxe subdistiche patentia, oblongo-lanceolata, sensim et breviuscule acuminata, acuta obtusulave, in dimidio superiore vel fere e basi serrulata, costa valida sub apice desinente, cellulis linearibus, apicibus dorso leviter prominulis, alaribus paucis, vix distinctis. Cætera ignota. *Eurhynchio Stokesii* Br. eur. affine, sed statura multo

minore, et foliis rameis angustioribus, dorso papillosulis jam distinctum.

Japon : Mayasan (n. 1545, 1553); château d'Akita (n. 2905).

Rhynchostegium rusciforme Br. eur. var. nov. **coreanum** Card. — A forma genuina statura multo minore, foliisque minoribus plerumque obtusatis distinguitur; *R. Schottmuelleri* (Broth.) Par. foliis angustioribus, ovato-lanceolatis, plus minus distincte acuminatis, retique densiore jam diversum.

Corée : Tjyang-Tjyen (n. 394); Hoang-hai-to (n. 634); île Quelpaert, cascade de Hong-no (n. 660).

Rhynchostegium tenuinerve Card. sp. nov. — *R. rusciformi* Br. eur. habitu, foliorum forma et areolatione simile, sed costa multo minus valida et breviore, procul ab apice evanida, marginibus minus denticulatis, cellulisque alaribus aliquid majoribus; a *R. Schottmuelleri* (Broth.) Par. foliorum forma jam diversum. Fructus desideratur.

Corée : île Quelpaert (n. 661).

Rhynchostegium Fauriei Card. sp. nov. — Depressum, lutescens vel lutescenti-viride. Caulis repens, laxe et irregulariter pinnatus, ramis inæqualibus, flexuosis, plumulosis, laxiuscule foliosis, attenuatis. Folia tam sicca quam madida laxe patentia, e basi anguste decurrente ovato-lanceolata sensim in acumen elongatum, angustum, subulatum attenuata, marginibus planis, ubique serrulatis, costa tenui, ad $^2/_3$ evanida, reti pallido, cellulis linearibus, alaribus paucis, brevioribus, laxioribus. Cætera desunt. *R. plumoso* Thér. comparandum, sed ramis longioribus, flexuosis, minus compressis, attenuatis, foliis decurrentibus, longius acuminatis, et reti minus denso facile discernendum.

Corée : île Quelpaert (n. 460).

Rhynchostegium contractum Card. sp. nov. — Autoicum, depresso-cæspitosum, nitidulum, lutescenti-viride. Caulis repens, ramis complanatulis, obtusis vel vix attenuatis. Folia laxe compressa, caviuscula, late ovato-lanceolata, subabrupte et breviuscule vel longiuscule acuminata, marginibus fere e basi serratis, ad basin acuminis plerumque valde reflexis, acumine acuto, semitorto, grosse et acute dentato, costa viridi, tenui, ad $^2/_3$ evanida, dorso sæpius apice dentiformi, cellulis linearibus, angustis, viridulis, basilaribus laxioribus et brevioribus, alaribus indistinctis. Folia perichætialia enervia vel nervo tenuissimo instructa, in subulam flexuosam, patentem, elongatam, subfiliformem, integram vel remote serrulatam producta. Capsula in pedicello purpurascente, lævissimo, siccitate superne sinistrorsum torto, 12-15 mm. longo inclinata vel subhorizontalis, ovata vel ovato-oblonga, superne convexa, operculo alte conico, curvirostri. Ex affinitate *R. pallidifolii* (Mitt.) Jæg., sed foliis latioribus, magis abrupte acuminatis, acumine breviore, validius dentato, marginibus ad basin acuminis reflexis, et costa apice dentiformi diversum.

Corée : île Quelpaert (n. 345).

Rhynchostegium ctenidioides Card. sp. nov. — Lutescens, laxe intricato-cespitosum. Caulis procumbens, irregulariter pinnatus,

ramis patulis, vix attenuatis, compressulis. Folia caulina horride patula, subsquarrosa, e basi anguste decurrente late triangulari-cordata in acumen elongatum, angustum, subulatum, basi subconduplicatum constricta, marginibus minute et remote denticulatis, costa tenui ad medium vel paulo ultra evanida, cellulis linearibus, pallidis, alaribus laxioribus, ovatis oblongisve. Folia ramea laxe patentia, longiora, oblongo-lanceolata, magis sensim attenuata, marginibus plerumque distinctius serrulatis, costa validiore longiore, reti scarioso, cellulis angustioribus, longioribus. Cætera desunt. Species ob folia subsquarrosa valde peculiaris et habitu *Ctenidiis* quibusdam sat similis.

Japon : Shikoku, Tsurugizan (n. 1300)

Acanthocladium concavifolium Card. sp. nov. — Dense intricato-cæspitosum, nitide lutescens. Caulis repens, confertim pinnatus vel subfasciculato-ramosus, ramis brevibus, erectis, dense foliosis, subjulaceis, haud vel vix attenuatis. Folia erecta vel patenti-erecta, subimbricata, valde concava, oblonga vel elliptica, in acumen angustum, acutum, breviusculum, serrulatum abrupte constricta, enervia, marginibus e basi plerumque usque ad acumen revolutis, reti scarioso, cellulis pallidis, perangustis et longissime linearibus, basilaribus brevioribus, laxioribus, aureis, alaribus 3 vel 4 vesiculosis, pallide lutescentibus. Cætera desiderantur. Ab *A. japonico* Broth. et Par. proximo ramis crassioribus, brevioribus, foliis duplo fere majoribus, magis concavis, margine revolutis, et areolatione multo densiore facillime distinguitur.

Japon : Yakushima (n. 1390).

Acanthocladium foliolatum (Besch.) Card. sp. nov. *(Hypnum (Stereodon) foliolatus* et *Hylocomium foliolatum* Besch. *in sched.*). — Habitu *A. deflexifolio* (Mitt.) Ren. et Card. himalayano persimile, foliis autem superne grosse et irregulariter dentatis, longius acuminatis, marginibus anguste revolutis, cellulis alaribus minoribus, magis numerosis, paraphylliis numerosis, polymorphis, nec non capsula crassiore et breviore distinctissima. Ab *A. amblyostegio* (Mitt.) Card. sikkimensi magis affini foliis brevius acuminatis, grossius dentatis, et cellulis alaribus minoribus, quadratis, numerosioribus facile quoque distinguitur.

Japon : Nikko (n. 479).

Acanthocladium Fauriei (Besch.) Card. sp. nov. (*Rhaphidostegium Fauriei* Besch. *in sched.*). — Dioicum, tenellum, depressum, nitidulum, pallide lutescens. Caulis appressus, repens, sæpe flagelliformis, irregulariter pinnatus, ramis inæqualibus, valde compressis, attenuatis. Folia patenti-compressa et lenissime secunda, oblongo-lanceolata, in acumen angustum, elongatum, subulatum sensim protracta, enervia vel obsoletissime binervia, marginibus planis aut parce reflexulis, inferne integris, superne remote serrulatis, reti scarioso, cellulis pallidis, anguste linearibus, basilaribus brevioribus, lutescentibus, alaribus 3, magnis, vesiculosis. Folia perichætialia lanceolata, plicata, sensim in acumen longissimum, loriforme, serratum, apice subulatum producta. Capsula in pedicello rubello, 12-15 mm. longo erecta vel inclinata, subcylindrica, fere symmetrica, badia, operculo ignoto. Exos-

tomii dentes longissime subulati, dorso transversim striatuli, intus dense lamellosi, superne grosse papillosi; endostomii processus breviores, valde carinati, subconduplicati, in carina integri vel angustissime fissi, ciliis singulis, brevibus obsoletisve. *A. lepido* (Mitt.) Card. himalayano affine, foliis autem majoribus, acumine longiore, cellulis alaribus majoribus, capsula erecta, fere symmetrica et peristomio diversum.

Japon : Fusiyama (n. 357); mont Ishizuchi, souches pourries (Gono).

La structure de l'exothèque, formé de cellules non collenchymateuses, prouve bien que cette espèce n'est pas un *Rhaphidostegium*. Elle entrerait dans le sous-genre *Pseudorhaphidostegium* Broth. du genre *Stereodon;* mais si l'on compare, dans l'ouvrage de M. Brotherus, les diagnoses de ce sous-genre et du genre *Acanthocladium*, on voit qu'il n'existe, en somme, comme caractère distinctif entre ces deux groupes, que la direction des feuilles, homotropes dans le premier, étalées dans le second. Or, M. Brotherus indique lui-même qu'une partie au moins des espèces de sa division B du sous-genre *Pseudorhaphidostegium* ont les feuilles dressées-étalées; la distinction entre les deux groupes devient donc impossible, me semble-t-il, et je pense qu'il faut rattacher tous les *Pseudorhaphidostegium* sans exception au genre *Acanthocladium* Mitt., lequel, ainsi que les genres voisins *Mastopoma* Card. et *Trismegistia* Broth., devrait être replacé dans les Sématophyllacées, en raison du caractère fourni par la structure des oreillettes des feuilles, qui me paraît être plus constant, et, par suite, avoir plus de valeur que celui tiré des cellules épidermiques de la capsule.

Rhaphidostegium pulchellum Card. sp. nov. — Autoicum, dense cespitosum, lutescenti-viride, nitidulum. Caulis repens, ramis confertis, brevibus, obtusis, curvatulis, densiuscule foliosis. Folia plus minus distincte sursum homomalla, caviuscula, anguste oblongo-lanceolata, sensim et latiuscule acuminata, acuta, enervia vel subenervia, marginibus subintegerrimis, nunc planis, nunc partim reflexis vel revolutis, reti pallido, cellulis angustis, linearibus, inanibus, alaribus 3 vel 4 magnis, subvesiculosis, pallide lutescentibus. Folia perichætialia longius acuminata. Capsula in pedicello lævi, pallide rubello, superne lutescente, crassiusculo, brevi, vix 5 mm. longo symmetrica, erecta inclinatave, ovata, pallida, sicca sub ore plus minus constricta, operculo curvirostri. Species pulchella, *R. microcarpo* (Brid.) Jæg. boreali-americano affinis et statura habituque similis, sed foliis angustioribus, sensim acuminatis, reti densiore, cellulis longioribus, alaribus majoribus ab illo facile discernenda; *R. japonico* Broth. quoque comparanda, a quo foliis angustioribus, brevius et latius acuminatis, seta breviore, et capsula symmetrica plerumque erecta recedit.

Japon : Takeo, sur écorces ou vieilles souches (n. 2413 *in parte*, 2416); Tosa (Gono; herb. Holzinger).

Plagiothecium insigne Card. sp. nov. — Robustum, nitens, pallide lutescens vel albido-virescens, depresso-cæspitosum. Folia subdistiche patentia, complanata, sicca apicem versus sæpe undulata, e basi haud vel vix decurrente late ventricoso-ovata, asymmetrica, acuminata, acuta, integra vel apice parce denticulata, marginibus planis, reti laxiusculo, cellulis pallidis, inanibus vel subinanibus, elongate vel

lineari-rhomboideis, margines versus anguste linearibus, utriculo primordiali persistente nullo, nervis binis, inæqualibus, longiore plerumque ad medium producto. Cætera desunt. Pulcherrima species, *P. sylvatico* Br. eur. et *P. neckeroideo* Br. eur. comparanda, a primo statura robustiore, foliis nitentibus, majoribus et latioribus, sæpe undulatulis, cellulis angustioribus et longioribus, inanibus vel subinanibus, a secundo foliis majoribus et reti multo laxiore facile discernenda ; a *P. splendenti* Sch. reti laxiusculo jam distinctum.

Japon : Shirahone, forêts, à terre, 1500 m. (n. 3583) ; Mont Shirane, Nikko (Gono).

Plagiothecium neckeroideum Br. eur. var. nov. **angustifolium** Card. — A forma typica differt foliis angustioribus, subcultriformi-oblongis.

Japon : Komagatake, forêts, vers 1500 m., à terre (n. 3586, 3588).

Sur ces échantillons, le sommet des feuilles présente une structure fort singulière : il est composé de cellules courtes et obscures, qui forment souvent des propagules ; de ce groupe de cellules anormales se détache une petite nervure, tantôt simple et assez longue, tantôt double et courte, dirigée vers le bas de la feuille. Cette structure anormale du sommet de la feuille se retrouve dans la var. *sikkimense* Ren. et Card., de l'Himalaya, et je l'ai même constatée aussi sur une partie des feuilles d'un échantillon du type des Alpes de Salzbourg.

Plagiothecium splendens Sch. in Mouss. Savatier, n. 700. (*P. neckeroideum* Besch. non Br. eur.). — *P. neckeroideo* Br. eur. proximum et cum eo a cl. Bescherelle commutatum, a quo differt : foliis confertioribus, nullo modo vel vix undulatis, basi minus lata et minus asymmetrica, lateralibus minus patulis. Dioicum. Folia apice nunc integra, nunc denticulata, acumine variabili, lato vel angustiore, acuto obtusulove.

Japon : Yokoska (Savatier, n. 700) ; Nanokawa, Tosa (Gono) ; Nikko (n. 481, 496, 497) ; Taradake (n. 843) ; Shikoku : Tsurugizan (n. 1160, 1166) ; Ichifusa (n. 1107, 1414) ; Kinkasan (n. 1788, 1888 *in parte*) ; Kanita (n. 1990) ; Jizogatake (n. 2535) ; Takayu (n. 2853, 2889 *in parte*) ; Akita (n. 2900) ; Hayachine (n. 3236) ; Jimba (n. 3584) ; Komagatake (n. 3599) ; Koyasan (n. 3664, 3700) ; Chikosan (n. 3726).

Bien qu'assez légers, les caractères qui séparent cette plante du *P. neckeroideum* me paraissent constants. Elle semble répandue au Japon, où le véritable *P. neckeroideum* existe également, mais paraît beaucoup plus rare. Tous les bryologues récents, à la suite de Bescherelle, l'ont confondue avec celui-ci. Elle rappelle beaucoup certaines formes robustes du *P. denticulatum* Br. eur., mais en diffère par l'inflorescence dioïque, les feuilles moins fortement décurrentes, et le tissu très serré.

Var. nov. **brevirameum** Card. — A forma genuina ramis brevibus, curvatulis, haud vel vix complanatis diversum, habituque *P. Rœseano* Br. eur. subsimile.

Japon : Kuroishi (n. 56).

Var. nov. **minus** Card. — A forma genuina statura minore foliisque brevioribus diversum. Habitu et statura *Isopterygio depresso* Jæg. simillimum.
Japon : Komagatake (n. 3599).

Plagiothecium silvaticum Br. eur. var. **latifolium** Card. — A forma genuina foliis latioribus, brevioribus, late ovato-lanceolatis, sat abrupte acuminatis distinguitur. Capsula in pedicello elongato, 30-35 millim. longo, anguste cylindrica, plus minus arcuata, suberecta. A varietate sequenti habitu minus robusto, pedicello longiore et capsula angusta, arcuata diversum.
Japon : Iyo (Gono). Corée : île Quelpaert (Faurie, n. 507).

Plagiothecium silvaticum Br. eur. var. nov. **rhynchostegioides** Card. — A forma typica habitu robustiore, foliis vix complanatis, latioribus, late ovato-lanceolatis, brevius acuminatis discrepans. *Rhynchostegio rusciformi* Br. eur. habitu haud dissimile. Capsula vix arcuata, crassiuscula.
Japon : Mororan, bas-fonds, sur pierres (n. 2965).
Le *P. nemorale* (Mitt.) Jæg. n'est, à mon avis, qu'une forme à feuilles elliptiques du *P. silvaticum ;* on trouve des formes à peu près semblables en Europe. Le *P. longisetum* Lindb. ne me paraît également qu'une simple forme de la même espèce.

Plagiothecium silvaticum Br. eur. var. nov. **pseudo-Rœseanum** Card. — Habitu *P. Rœseano* Br. eur. simillimum, sed foliis majoribus, et reti multo laxiore, cellulis 12-20 μ latis et brevioribus diversum.
Japon : Hakkoda, 1300 m. (n. 2929) ; Otaru (n. 3888).

Plagiothecium Rœseanum Br. eur. var. nov. **japonicum** Card. — A forma typica reti angustiore (cellulis 5-10 μ latis) foliisque sæpe longius et magis sensim acuminatis diversum. Var. *angustireti* Warnst. europeæ proximum.
Japon : Aomori (n. 408, 418) ; Kanita (n. 1812) ; Hirosaki (n. 1878) ; Osorezan (n. 2104) ; château d'Akita (n. 2904) ; Nayoro (n. 3078 *in parte*) ; Sambongi (n. 3190) ; Otaru (n. 3753) ; Tobetsu (n. 3761).

Plagiothecium Rœseanum Br. eur. var. nov. **julaceum** Card. — A præcedente ramis julaceis, foliisque valde concavis, late ovatis, abrupte apiculatis distinguitur. Habitu *Rhynchostegio murali* Br. eur. subsimile.
Japon : rocher de Zarnishi (n. 3887).

Plagiothecium pseudolætum Meyl. var. nov. **japonicum** Card. — *P. pseudolæto* Meyl. europæo statura, habitu, foliorum forma et reticulatione, nec non inflorescentia autoica omnino congruens, capsula autem breviore, horizontali, arcuata, superne convexa diversum.
Japon : Morioka (Sawada).

Isopterygium alternans Card. var. nov. **puteanum** Card. — A forma typica habitu robustiore, colore viridi foliisque minus complanatis, brevioribus et latioribus diversum.

Corée : environs de Seoul, dans un puits (n. 315).

Isopterygium Giraldii (C. Müll.) Par. var. nov. **punctatum** Card. — A forma genuina cellulis apice distincte papillosis diversum.

Japon : Morioka (Sawada); Aomori (Kinashi).

Sur les échantillons que je possède de la plante originale du Schen-Si, les cellules sont également ça et là un peu papilleuses au sommet.

Isopterygium Fauriei Card. sp. nov.— Dioicum? depressum, nitidulum, lutescenti-viride. Caulis brevis, appressus, vage ramosus, ramis complanatis, plus minus attenuatis, interdum apice propagula permulta, glomerata, filiformia, contorta, apice bifida gerentibus. Folia hexasticha, valde compressa, distiche patentia, haud vel vix asymmetrica, ovato- vel oblongo-lanceolata, nunc late breviterque, nunc longiuscule acuminata, acuta obtusulave, superne serrulata, nervis binis, ad $^1/_4$-$^1/_3$ folii producti, cellulis linearibus, viridulis vel subobscuris, alaribus perpaucis, vix diversis. Cætera desunt. Ab *I. taxirameo* (Mitt.) Jæg. statura habituque sat simili foliis latius et brevius acuminatis, reti magis viridi, laxiore, et propagulis diversum.

Japon : Hakkoda (n. 2699).

Isopterygium neckeroides Card. sp. nov.— Dioicum, robustulum, pallide lutescens vel viride, nitidulum, depressum, habitu neckeroideo. Caulis brevis, repens, appressus, vage ramosus, ramis latis, truncatis, percomplanatis, brevibus. Folia hexasticha, valde compressa, distiche patentia, haud vel plus minus asymmetrica, cultriformi-oblonga, late et brevissime acuminata, acuta obtusulave, apicem versus grossiuscule serrata, cæterum integra, margine postico late inflexo, altero plano, nervis binis inæqualibus, longiore interdum ad medium vel quidem ultra producto, cellulis pallidis vel viridibus, angustis, longe linearibus, subflexuosis, superioribus brevioribus, rhomboideis, alaribus perpaucis vix diversis. Folia perichætialia erecta, ovata vel oblonga, abrupte cuspidata, ad basin acuminis grosse et irregulariter incisa. Capsula in pedicello rubello, 10-15 millim. longo, apice curvato nutans, e collo distincto oblonga ovatave, sicca sub ore plerumque valde constricta, operculo ignoto. Species habitu neckeroideo, ramis percomplanatis, et foliis late et brevissime acuminatis statim dignoscenda.

Japon : Kamitsuge (n. 804); Kokura (n. 2373); Arita (2429).

Isopterygium (?) densum Card. sp. nov.— Dense cæspitosum, lutescens, nitidulum. Caulis brevis, terra obrutus, ramis brevibus, erectis vel ascendentibus, obtusis, nullo modo complanatis, subteretibus. Folia sat conferta, undique erecto-patentia, concava, plicata, ovato- vel oblongo-lanceolata, late et breviuscule acuminata, acuta, marginibus nunc planis, nunc reflexis vel partim revolutis, superne serrulatis, nervis binis, longiore interdum ad medium folii producto, cellulis scariosis, linearibus, alaribus paucis, parum distinctis. Cætera ignota. Species ob habitum peculiarem, ramos subteretes, et folia

concava, plicata ab omnibus Isopterygiis diversissima et genere maxime dubiosa.

Japon : îles Kiu-Siu, Takeo (n. 3309).

Les rameaux émettent souvent à l'extrémité des pousses courtes et grêles, garnies de petites feuilles déformées.

Isopterygium cuspidifolium Card. sp. nov. — Sordide flavescens, nitidulum, depressum. Caulis prostratus, ramis brevibus, late complanatis, obtusis. Folia conferta, mollicula, compressa, caviuscula, ovato-lanceolata, in acumen elongatum, cuspidatum protracta, marginibus planis, superne serrulatis vel sinuatis, nervis binis, brevibus, circa ad quartam partem folii productis, cellulis linearibus, pallidis, alaribus nonnullis quadratis vel breviter rectangulis. Cætera desiderantur. Ab *I. fulvo* (Hook.) Broth. Indoviciano subsimili ramis latioribus, foliis majoribus, latioribus, acumine longiore et angustiore, nec non reti laxiore certe diversum.

Japon : Sobosan (n. 842).

Peut-être est-ce cette espèce qui a été indiquée au Japon comme *I. fulvum*.

Isopterygium turfaceum Lindb. var. nov. **subsilesiacum** Card. — A forma genuina ramis latioribus, sæpe minus complanatis, foliis densioribus, majoribus, latioribus, laxius compressis, pedicello plerumque longiore, et capsula sæpe breviore et crassiore diversum. *I. silesiaco* (Selig.) Warnst. habitu et foliorum forma sat simile, sed capsula breviore et sicca sulcata distinctum.

Japon ; Morioka (Sawada; Faurie, n. 614); Kinkasan (n. 1760); Ubayu (n. 2834, 2844); Takayu (n. 2870, 2889 *in parte*) ; Hayachine (n. 3246, 3255).

Certains échantillons établissent des transitions entre cette variété et le type.

Isopterygium perrobustum Broth. *ms.*— *I. silesiaco* (Selig.) Warnst. proximum, habitu autem robustiore, foliis longius subulatis, e basi serrulatis, reti laxiore, et capsula pro more breviore distinctum.

Japon : Zuikotan (Uyematsu; herb. Brotherus); Hakkoda (Faurie, n. 2695 *in parte*); Ubayu (n. 2831); Morioka (Sawada).

Taxithelium læve Card. sp. nov. — Autoicum, depressum, viride, nitidum. Caulis arcte appressus, denudatus, ramis inæqualibus, percomplanatis, obtusis vel parum attenuatis, parce ramulosis. Folia compressa, distiche patentia, concava, elliptica vel oblonga, dorsalia obtusa subapiculatave, ventralia breviter acuminata, acuta vel subacuta, omnia apice crenulato-denticulata, enervia vel obsoletissime binervia, marginibus planis, cellulis linearibus, subflexuosis, chlorophyllosis, lævissimis, alaribus perpaucis, minutis, haud inflatis, hyalinis vel vix distinctis. Folia perichætialia erecto-patentia, ovato-vel oblongo-lanceolata, acuminata, marginibus apicem versus sinuato-subdenticulatis. Pedicellus 10-12 mm. longus, ubique lævis. Cætera desunt. *T. capillipedi* (Br. jav.) Broth. proximum, sed foliis longioribus, minus acuminatis, et foliorum perichætialium acumine latiore et breviore diversum.

Japon : Tosa, Arakusa (Okamura; herb. Holzinger).

PLANTES NOUVELLES OU CRITIQUES

DE LA

FLORE DU BASSIN SUPÉRIEUR DU RHÔNE

(Suite : II)

PAR

Gustave BEAUVERD

(Communiqué en séance du 14 octobre 1912)

Pour donner suite à mes précédentes explorations floristiques en différentes contrées du bassin rhodanien supérieur, j'ai séjourné en 1912 dans la localité valaisanne de Visperterminen, avantageusement située à proximité de la jonction de la vallée des deux Vièges avec celle du Rhône avoisinant les parages du Simplon. En outre, soit solitaire, soit en compagnie de quelques confrères, j'ai parcouru divers recoins du Pays de Gex et de la Savoie, notamment les abords du Fort-de-l'Ecluse, les massifs des Aravis, du Jaillet, du Joly et de la Tournette, ainsi que la basse région de la Tarentaise centrale qui a fait l'objet d'un travail spécial publié aux pages 167-227 du présent *Bulletin*.

Ces localités, comparées les unes aux autres, offrent une grande diversité d'aspects à côté de points communs constituant la diagnose floristique du bassin supérieur du Rhône; je crois donc utile d'esquisser avant tout un tableau sommaire faisant ressortir ce que chacune d'elles présente de particulier dans sa végétation.

I. VISPERTERMINEN

Sur une distance horizontale de 15 kilomètres à peine, cette contrée présente toutes les altitudes comprises entre la plaine du Rhône (650 m. à l'embouchure de la Viège) et les neiges permanentes (4005 m. au sommet du Fletschhorn) : l'élément méridional y côtoie les représentants de la flore silvatique septentrionale, qui plus haut, à son tour, se mélange aux types de l'élément arctique et haut alpin le plus accusé.

Bien que très douces où fréquemment sujettes aux fluctuations les plus déconcertantes, les transitions hypsométriques entre les différentes

associations végétales peuvent être fixées par les altitudes maximales suivantes :

1° **Culture de la vigne,** jusqu'à 1270 m. (étage correspondant aux garides normales).

2° **Céréales et cultures potagères,** jusqu'à 1900 m. (à Gspon), correspondant à la formation suivante :

3° **Garides alpestres**[1], à *Juniperus Sabina, Berberis communis, Stipa pennata, Pulsatilla montana, Linaria italica, Artemisia campestris, Hieracium lanatum,* etc., jusqu'à 1800-1900 m.

4° **Colonies palustres praticoles,** à *Triglochin palustris, Blismus compressus, Herminium monorchis, Crepis paludosa,* etc., jusqu'à 1800-1900 m. (Gspon).

5° **Flore silvatique subalpine,** à *Carex ornithopoda, Anemone hepatica* et *Melampyrum silvaticum,* jusqu'à 2162 m. sous le versant W. de la Seitenkumme.

6° **Bosquets de mélèzes** jusqu'à 2250 m.
» **d'aroles** » 2300 m. (versant N. du Gebüdem).

7° **Prairies steppiques alpines,** à *Kœleria hirsuta, Carex obesa, Pulsatilla vernalis, Oxytropis Halleri,* etc., jusqu'à 2400 m.

8° **Landines**[2], à *Juniperus nana, Loiseleuria procumbens, Arctostaphylos alpina, Empetrum nigrum,* etc., jusqu'à 2500 m. sur le revers W. de la Seitenkumme.

9° **Colonies subnivales,** à *Cerastium pedunculatum, Saxifraga bryoides, Douglasia Vitaliana, Eritrichium nanum, Androsace glacialis, Gentiana tenella, Senecio uniflorus, Hieracium alpicola,* etc., jusqu'à plus de 3000 m. sous le sommet du Mattwaldhorn et plus particulièrement sur le chaînon de l'Ochsenhorn au niveau moyen de 2800 m.

En revanche, outre le mélèze qui colonise jusqu'au thalweg du Rhône (650 m.), la limite inférieure de plusieurs végétaux subalpins ou même alpins descend bien au-dessous de la moyenne admise ; c'est ainsi que l'on constate :

de beaux aroles fructifiant copieusement à 1350 m., sous Riedji ;

des colonies de *Rhododendron ferrugineum,* à 1360 m., même station ;

le *Saxifraga bryoides,* conservant sa forme caractéristique sur les blocs de la forêt de Sewen, près Visperterminen, à 1450 m. ;

le *Primula hirsuta* All., ornant tous les rochers de la forêt de Sewen et des abords de Visperterminen, jusqu'aux environs de 800 m.[3] ;

[1] Cf. P. Gave, in *Bull. Soc. Murithienne,* 1906-1908, vol. XXXV : 140, Sion, 1909.

[2] Cf. Briquet. *La Végétation des Alpes Lémaniennes,* choix de photographies de formations : 48-49, Genève, 1905.

[3] Au Trient sur Vernayaz (Bas-Valais), cette espèce colonise abondamment à une altitude encore bien plus basse (460 m. env.) ; mais il s'agit alors d'un cas spécial d'adaptation manifesté par un faciès particulier de la plante ; cf. Marret, in *Bull. Acad. internation. Géogr. bot.* XIX : 27-29, 1910.

l'*Aster alpinus*, très répandu jusqu'à 1200 m. dans les prairies avoisinant Visperterminen; il prospère également sous couvert de forêts de pins et de mélèzes, voire dans les haies de *Cerasus Mahaleb* sur le sentier descendant du village sur Staldenried (1100 m. env.); même remarque pour une forme très velue-laineuse de l'*Erigeron alpinus*, voisine mais distincte de la var. *intermedius* Schl.;

le *Phaca alpina*, qui au-dessous de Brunnen colonise également à l'altitude de 1200 m. à peine.

D'ailleurs, en plus d'une station, il y a juxtaposition de l'élément alpin et de l'élément xérothermique; à cet égard, il convient de citer le petit éperon rocheux de Riedji où serpente le sentier de Staldenried: bouleaux, mélèzes et aroles se coudoient au-dessous de 1500 m., ombrageant au Nord les déclivités à *Rhododendron ferrugineum*, *Pyrola uniflora* et *Linnæa borealis*, tandis qu'à leur pied, au sud-ouest, prospèrent ces inimitables jardinets de la garide valaisanne dont l'harmonieuse ordonnance des couleurs éclate avec les plate-bandes d'*Astragalus Onobrychis*, *Linaria italica*, *Lactuca perennis*, *Allium sphærocephalum*, *Asperula aristata*, *Tunica saxifraga*, *Minuartia mucronata*, *Sempervivum arachnoideum*, *Odontites lutea*, *Jasione montana*, *Centaurea vallesiaca*, *Thymus lanuginosus*, *Silene otites*, *Xeranthemum inapertum*, etc., etc.: l'ondulation au vent des aigrettes de *Stipa pennata* souligne tout ce qu'il y a de vibrant dans cette symphonie de couleurs méridionales, alors que les *Micropus*, les *Filago*, les *Artemisia* et les *Hieracium*

Fig. 1. — «Mazots» de Bühl, à 1400 m., sur Visperterminen (Valais) : garides à *Berberis*, *Prunus Mahaleb* et *Juniperus Sabina*, avec *Stipa pennata*, *Pulsatilla montana*, *Silene Otites*, *Oxytropis Halleri*, *Peucedanum Oreoselinum*, *Odontites lutea*, *Centaurea vallesiaca*, *Artemisia campestris*, *Erigeron Schleicheri*, *Hieracium lanatum*, etc.; dans les rochers : *Sempervivum arachnoideum* et var. *tomentosum*. (*Croquis de G. Beauverd*).

lanuginosum trahissent par places la richesse de leur canevas feutré. Et l'encens de l'hysope et du genévrier Sabine achèveraient de transporter le paysage dans un cadre tout oriental, si la sourcilleuse silhouette des Alpes glacées ne surgissait par dessus la fruste architecture de quelques « mazots », pour vous rappeler la patrie helvétique (voir fig. 1).

Dans les tableaux suivants, nous énumérerons les plantes les plus typiques — mais non pas toujours les plus répandues, au contraire — des principales formations notées aux environs de Visperterminen ; pour d'autres détails, nous nous en référons soit aux notes floristiques contenues dans la monographie intitulée *Ob den Heiden Reben,* du Dr F. Stebler (Zurich, 1902), soit notre récit d'« Excursion phanérogamique de Viège à Visperterminen et au Simplon », publié dans le *Bulletin de la Société Murithienne,* pour 1911-1912, vol. XXXIII : 142-151 (Sion, 1912).

1° **Garides à sous-sol de schistes cristallins.** — Cette formation, très étendue naguère, est celle qui maintenant cède de plus en plus la place au vignoble ; dans l'étage inférieur, il n'en subsiste que des îlots menacés par le progrès des cultures fruitières ; au-dessus, leur développement est plus important : c'est la région pittoresquement agrémentée de «mazots» ou «raccards» telle que la représente notre vignette 1.

Le *Juniperus Sabina,* souvent accompagné des *Cerasus Mahaleb, Berberis communis, Pinus silvestris* et *Larix decidua,* y abrite de grands *Epipactis atropurpurea, Peucedanum oreoselinum, Phyteuma betonicifolium, Solidago virgaurea, Hieracium umbellatum* et d'autres épervières plus ou moins rares ; tout à côté, les gazons steppiques à *Agropyrum glaucum, Tunica prolifera* et *Scabiosa agrestis* se parent des :

Pulsatilla montana Rchb.
Chenopodium Botrys
Telephium Imperati
Minuartia fasciculata
Erysimum helveticum
Isatis tinctoria
Biscutella lævigata
Sedum dasyphyllum
» *alpestre*
Sempervivum arachnoideum
» *tectorum*
× » *piliferum*
Cotoneaster tomentosa
Ononis Natrix
Oxytropis pilosa
» *Halleri*
Astragalus monspessulanus
» *Onobrychis*
Vicia onobrychioides
Euphorbia Seguieriana Neck.
Viola rupestris Schmidt.
Onosma helveticum (rare !)
Teucrium chamædrys et var.
Thymus Serpyllum
Thymus Serpyllum var. *lanuginosus*
» » var. *vallesiacus*
» » » *carniolicus*
» » » *Danæni* fl. *albo!*
Veronica spicata f.
» *verna*
Asperula longiflora
Knautia arvensis var. *virgata* (Jord.)
Campanula spicata
Erigeron Schleicheri
Achillea nobilis
» *setacea*
Echinops sphærocephalus
Carlina acaulis
» *vulgaris*
Onopordon Acanthium
Carduus nutans
» *crispus*
Scorzonera austriaca
Chondrilla juncea
Lactuca perennis et var.
Hieracium Pilosella var. *velutinum*
» *pictum*

Parasites sur l'*Artemisia campestris,* les *Orobanche lævis* et *O. loricata* sont parfois accompagnés de l'*O. purpurea* qui vit sur les Achillées des bords du chemin, tandis que la note montagnarde de ces garides est donnée par les touffes serrées des *Minuartia laricifolia* et *Scleranthus perennis,* la toison délicate des *Euphrasia alpina,* les capitules soufrés de l'*Hypochæris maculata,* ou les arbustes épars de *Sorbus scandica* accompagnés, le long de certains bisses, d'*Epilobium spicatum* et de *Rubus idæus* que leur grande abondance ne permettrait guère de soupçonner comme élément étranger à la garide! Au-dessous des chalets d'Aaren, vers 1450 m., ces garides s'enrichissent en outre de :

Hieracium umbellatum var. *verbenaceum*
Crupina vulgaris var. *vallesiaca*
Hyssopus officinalis
Odontites lutea
Daphne alpina
Linum tenuifolium
Ononis rotundifolia
Asplenium septentrionale
Fumana procumbens

qui ne redoutent pas la concomitance de nombreux *Betula pendula* et s'accompagnent d'une éclatante parure de *Dianthus Carthusianorum* var. *fasciculatus,* dont le pourpre incandescent fait paraître bien terne le coloris rosé des milliers de *Thymus,* d'*Origanum* et de *Teucrium chamædrys* variés qui alterne avec l'or vif du *Sedum alpestre* Vill.

Une riche flore ségétale accompagne les cultures des *Scleranthus annuus, Delphinium Consolida, Adonis flammea, A. æstivalis, Bunias Erucago, Vogelia paniculata, Bupleurum rotundifolium, Androsace septentrionalis, Anthemis arvensis,* etc., etc., pendant que l'*Asperugo procumbens* et le *Sisymbrium Sophia* s'associent partout avec l'*Urtica urens* comme plantes rudérales auprès des vieux murs et des chalets.

2° **Garides alpestres.** — A la faveur des affleurements rocheux exposés au soleil du sud-ouest soit dans les clairières des forêts, soit sur les déclivités des ravins, la garide s'élève parfois jusqu'à la limite moyenne de l'étage silvatique supérieur, entre 1800-1900 m.; ce fait est dû vraisemblablement à la constance des violents courants d'air de la région de Visperterminen, supprimant presque l'effet de la nébulosité.

Notre vignette II représente, auprès des chalets d'Abschlacht, à l'altitude de 1800 m. environ, des rochers décorés d'*Arctostaphyllos Uva-ursi* et de *Juniperus Sabina* auprès desquels le *Berberis communis* mûrit parfaitement ses fruits et dont les pelouses semi-rocailleuses s'émaillent à foison de

Scleranthus perennis
Dianthus Caryophyllus ssp. *silvester*
Silene Otites
Tunica Saxifraga
Minuartia fasciculata
Pulsatilla montana
Erysimum helveticum
Potentilla rupestris
Oxytropis Halleri
Astragalus Onobrychis
» *monspessulanum*
Geranium sanguineum
Euphorbia Seguieriana
Peucedanum oreoselinum
Knautia arvensis var. *vallesiaca*
Jasione montana
Campanula spicata
Erigeron acre, var.

le tout, comme plus bas, abondamment entremêlé de *Poa violacea, Minuartia laricifolia, Biscutella lævigata, Euphrasia alpina, Sempervi-*

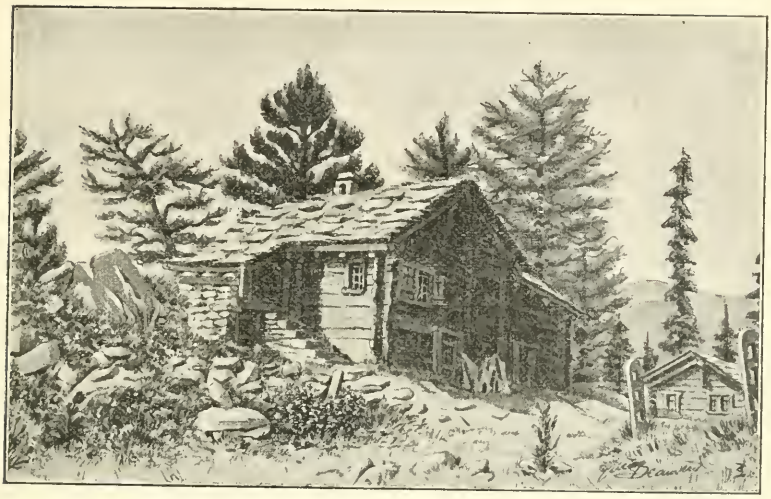


Fig. II. — Chalets d'Abschlacht, 1800 m., sur Visperterminen (Valais) : garides alpestres à *Berberis communis* et *Juniperus Sabina;* dans les gazons ensoleillés : *Pulsatilla montana, Kœleria vallesiaca, Erysimum helveticum, Oxytropis Halleri, Campanula spicata, Hieracium lanatum* mêlés aux *Pulsatilla sulfurea, Sempervivum montanum, Laserpitium Panax, Campanula barbata, Arnica montana, Aster alpinus, Hypochœris maculata,* etc., etc. — A gauche du centre, *Pinus Cembra* puis *Larix decidua* Mill. : à droite, *Larix decidua,* puis grands exemplaires de *Picea excelsa* lusus *virgata* Casp.

(*Croquis de G. Beauverd*).

rum montanum, Rosa alpina et sp. nonnullæ, *Aster alpinus, Erigeron alpinus, Hypochœris maculata, Hieracium Pilosella* var. *velutinum,* ou de nombreuses autres espèces plus franchement montagnardes telles que *Festuca violacea, Poa sudetica, Pulsatilla sulfurea, Geranium rivulare, Laserpitium Panax, Gentiana purpurea, Campanula barbata, Arnica montana* et les trois *Vaccinium* encadrant la callune et le rhododendron. Tout à côté, le haut des déclivités exposées au Nord présente une synthèse de toutes les essences composant la forêt de Visperterminen : mélèzes luxuriants ou décharnés (« gogants »), aroles couverts de fruits, et épicéas à branches fort courtes et irrégulières donnant à la flèche un aspect bien étriqué (*Picea excelsa,* lusus *erecta* Schr.) : à coup sûr, rien de ce qui pourrait rappeler la végétation arborescente de la garide.

Et cependant, les traces de cette dernière formation se retrouvent encore à une altitude supérieure, alors que les dernières colonies d'arbres vont disparaître aux environs de 2000 mètres : dans les prairies battues des vents et tout émaillées d'espèces franchement alpines, de nombreux *Oxytropis Halleri* voisinent avec l'*O. campestris* en même temps que le *Carex obesa* coudoie le *C. atrata* mêlé aux *Avena versicolor,* tandis que le *Pulsatilla montana* Rchb. se mêle sur un point au *P. vernalis* qui foisonne partout et offre même quelques pieds d'hybrides

dont la forme plus voisine du premier que du second des deux parents constitue une variété inédite du rare × *P. Bolzanensis* : cette combinaison n'avait pas encore été rencontrée sur territoire suisse, non plus d'ailleurs qu'à l'occident des Alpes du Tyrol.

3° **Steppes silvatiques.** — Quelque paradoxal que puisse paraître l'accouplement de ces deux mots, il répond à un fait écologique caractérisant le climat du Valais central et atteignant son expression la plus complète dans les forêts de pins situées entre 800-1500 m. au débouché de la vallée de la Viège sur celle du Rhône. Des plantes à semences anémochores telles que *Stipa pennata, Pulsatilla montana, Hieracium lanatum* et autres s'y rencontrent en compagnies d'espèces bulbeuses telles que l'*Allium sphærocephalum* ; mais en réalité, ce sont des xérophytes à feuilles enroulées ou plissées telles que *Agropyrum glaucum, Festuca* et *Kœleria vallesiaca, Carex nitida, Minuartia fasiculata, Tunica prolifera,* etc., ou à souche cespiteuse telles que *Silene Otites, Peucedanum Oreoselinum, Euphorbia Seguieriana, Campanula rotundifolia* var. *Westii,* etc., ou encore à rameaux rampants du type *Telephium Imperati,* qui dominent dans cette association avec les touffes visqueuses-glanduleuses des *Ononis Natrix, O. rotundifolia* et *Erigeron Schleicheri.* Cependant, la caractéristique de ces steppes sous pinède est indiquée par la présence extraordinairement abondante de papilionacées du type *Astragalus exscapus, A. Onobrychis, A. monspessulanus* et *Oxytropis Halleri,* qui se présentent là en formations souvent compactes et d'une très grande étendue. Voici d'ailleurs un relevé abrégé de ce que nous avons avons noté en juillet-août 1912 dans ces forêts de pins, parfois mélangés de mélèzes, et dont les déclivités à sol rocailleux sont orientées de l'ouest au sud :

Agropyrum glaucum
Kœleria vallesiaca
» *gracilis*
Festuca vallesiaca
Phleum Bœhmeri
Stipa pennata
Allium sphærocephalum
Telephium Imperati
Minuartia fasciculata
» *mucronata.*
Dianthus carthusianorum var.
Tunica prolifera
Pulsatilla montana
Erysimum helveticum
Biscutella lævigata var.
Sempervivum arachnoideum
» *tectorum*
Sedum dasyphyllum
» *rupestre*
Potentilla rupestris
Ononis rotundifolia
» *Natrix*
Astragalus exscapus
Astragalus Onobrychis
» *monspesslanus*
» *Cicer*
» *glycyphyllus*
Oxytropis pilosa
» *Halleri*
Linum tenuifolium
Euphorbia Seguieriana
Fumana procumbens
Viola rupestris
Daphne alpina
Peucedanum Oreoselinum
Onosma helveticum
Myosotis stricta
Teucrium chamædrys var.
» *montanum*
Thymus Serpyllum var.
Linaria italica
Odontites lutea
Euphrasia hirtella
» *Salisburgensis* var.
Veronica spicata
Asperula longiflora

Scabiosa agrestis
Jasione montana
Campanula spicata
Erigeron acer var.
» *Schleicheri*
Chrysocoma Linosyris
Centaurea vallesiaca
Xeranthemum inapertum
Crupina vallesiaca
Hieracium lanatum
» *pictum*, etc.

auxquels s'entremêlent en grande quantité les *Minuartia laricifolia*, *Silene rupestris*, *Euphrasia alpina* et *Phyteuma betonicifolium* qui rappellent, avec les Joubarbes et le Genévrier Sabine, la nature alpestre de cette station ; une forme particulière de *Polypodium vulgare*, par places très copieusement répandue, représente avec quelques rares *Asplenium septentrionale* les uniques fougères de ces parages.

Mais bien vite, avec le moindre changement d'orientation vers le nord, ce caractère steppique disparaît totalement : l'épicéa et le bouleau deviennent abondants ; la mousse recouvre le sol dont s'emparent alors les myrtilles et les mélampyres au détriment des génévriers, puis toute une végétation psychro-silvatique se développe dans ce milieu où nous avons noté :

Luzula nivea
Gymnadenia Conopea
Neottia nidus-avis
Goodiera repens
Saxifraga cuneifolia
» *aizoides*
Sedum annuum
Coronilla Emerus
Fragaria vesca
Rubus idæa
Geranium silvaticum
Epilobium spicatum
» *collinum*
Pyrola uniflora
Monotropa hypopitys
Vaccinium Myrtillus
» *Vitis Idæa*
Veronica urticifolia
Melampyrum silvaticum
» *pratense* var.
Linnæa borealis
Campanula cochlearifolia var.
» *rotundifolia*
» *barbata*
Bellidiastrum Michelii
Prenanthes purpurea
Hieracium silvaticum
» *vulgatum*, etc.

C'est au sommet de cet étage du pin silvestre, sur une arête bien boisée de ces conifères à l'altitude de 1500 m., que l'on récolte par milliers d'exemplaires une très intéressante race thermo-silvatique de *Melampyrum pratense*, décrite à pareille place l'année dernière sous le nom de var. *chrysanthum* à cause de ses grandes corolles jaune d'or maculées d'orange (cf. *Bulletin*, III : 307, ann. 1911) ; cette plante se retrouve ailleurs en Valais, toujours à l'ombre du pin silvestre, et ne doit pas être confondue avec d'autres races, à fleurs jaune d'or, qui cohabitent avec diverses essences forestières (notamment l'*Albies alba* dans les Vosges) et ont pour prototype le *M. pratense* var. *hians* Druce décrit d'après échantillons provenant des îles britanniques (cf. *The Naturalist* X : 35, ann. 1884-85).

4° et 5°. — **Colonies palustres praticoles ; flore silvatique subalpine.** — Ces deux types de formations, bien que très différents, s'expliquent d'eux-mêmes par les exemples que nous en avons cités. Pour le premier d'entre eux, qui est parfois d'origine

artificielle en raison de la répartition des eaux des « bisses », il est surtout intéressant de constater jusqu'à quelle altitude extraordinaire peut prospérer l'*Herminium monorchis*, dont les fleurs modestes trahissent leur présence à près de 1900 m. (sous Gspon) par des émanations d'acide formique. Il en est de même pour les forêts subalpines, dont les derniers bosquets de mélèzes hébergent encore au-dessous de 2100 m. des colonies d'*Anemone Hepatica* voisinant avec le *Trifolium alpinum* et le *Saxifraga aspera*. Plus bas, dans ces mêmes forêts, dont la flore du sous-bois peut être reconstituée, soit d'après notre énumération des plantes accompagnant la garide alpestre (cf. p. 392), soit d'après celle des replis septentrionaux des forêts steppiques (cf. p. 395), nous avons relevé deux nouveautés bien intéressantes : 1° l'*Erigeron Schleicheri* var. *sciaphilus*, totalement glanduleux à l'exclusion de tout autre trichome, et à ligules très longues, d'un beau rose vif; 2° le *Melampyrum pratense* var. *vallesiacum*, qui a une corolle à tube blanc très élégamment teintée de jaune-orangé vers la gorge : avec ses fleurs épanouies dès le troisième nœud, il se distingue de ses congénères silvatiques à fleurs ne se présentant qu'à partir du cinquième ou même du neuvième nœud caulinaire. Nous donnons plus loin la description de cette plante avec celle d'une autre variété élégante du *M. silvaticum*, la var. *tricolor*, remarquable par ses corolles bigarrées de jaune pâle, de blanc pur et de macules carminées, le tout passant au pourpre vineux après l'anthèse : cette variété, excessivement abondante par places, se distingue de la var. *pallens* Ausserd. par la blancheur de sa corolle à l'anthèse et par ses rameaux beaucoup plus ténus et moins longs, tandis que l'absence totale de tout nectaire (même rudimentaire) permet de la séparer du type qui possède d'ailleurs une corolle d'un jaune vif.

6° **La limite supérieure des conifères** atteint également une altitude extrême de 2250 m. pour le mélèze et 2300 m. pour l'arole, qui n'est dépassée qu'auprès des massifs plus élevés du fond des vallées d'Anniviers, de Tourtemagne et de Zermatt, où ces deux essences ont été observées jusqu'à 2400 m.

7° **Les prairies steppiques alpines** se caractérisent, outre la présence des espèces nommées à la p. 393 et parfois accompagnées de *Juniperus Sabina*, par des plantes dont le nanisme héréditaire frappe surtout en raison du grand développement de leurs colonies respectives. Nous avons décrit, de ce nombre, un *Gypsophila repens* var. *pygmæa*[1] et nous donnons plus loin la diagnose d'un *Carduus defloratus* de même allure abondant parmi les pierrailles gazonnées du Nanzthal entre 2200-2300 m., et que nous avions tout d'abord pris pour le *Cirsium acaule* avec lequel il présente une frappante analogie. Les *Kœleria hirsuta, Avena versicolor, Carex obesa, Spergularia campestris, Dianthus Carthusianorum* var. *nanus* Ser., *Sempervivum arachnoideum, Helian-*

[1] Cf. *Bull. Soc. Murithienne*, 1911-1912, vol. XXXVII : 155; il convient de compléter la note en ajoutant que cette variété ne saurait être confondue avec les *Gypsophila repens* β. *montana* et *G. prostrata* décrits et figurés par Reichenbach, *Fl. germ. exc.* : 801 et *Icones* VI, tab. CCXL : 5000-5001, ni les *G. alpestris* et *erectiuscula* Jordan.

thenum nummularium, Gentiana ramosa Hegetschw., *G. brachyphylla* Vill., *Centaurea nervosa, Hieracium alpicola* et bien d'autres plantes de cette station s'y font remarquer par leur nanisme exagéré ; peut-être faut-il en attribuer la cause au fait que leur localité est précisément située sur le passage des vents violents qui de la région insubrienne, ou plus simplement du formidable massif de condensations constitué par les glaciers du Fletschhorn, se précipitent en avalanche par les déclivités de Visperterminen sur les prairies surchauffées de la vallée du Rhône fonctionnant comme région d'appel ?

8° **Landines.** — Dès 1905, M. Briquet a désigné sous ce nom les landes alpines ou formations de *Loiseleuria procumbens* et autres plantes éricoïdes des hautes régions. Celles de la contrée de Visperterminen qui occupent le plateau désolé, et plus particulièrement le revers occidental de la Seitenkumme, sont d'entre les plus typiques et les plus étendues de la région. Les plantes que nous avons énumérées à la page 389 sont en outre accompagnées de *Juncus trifidus*, de minuscules *Sempervivum arachnoideum*, de *Pyrola minor*, de *Senecio incanus* et de *S. uniflorus* avec l'hybride ; mais les moutons qui les hantent ne laissent pas beaucoup à butiner au malheureux botaniste engagé sur leurs traces.

9° **Colonies subnivales.** — Encadrées de

Carex fœtida	*Sibbaldia procumbens*
C. curvula	*Alchimilla pentaphyllea*
Salix herbacea	*Saxifraga planifolia*
S. serpyllifolia	*S. Seguieri*
Minuartia sedoides	*S. Androsacea*
Silene exscapa	*S. exarata*
Ranunculus glacialis	*Linaria alpina*
Draba carinthiaca	*Artemisia spicata*,

les bonnes espèces que nous avons énumérées à la page 389 forment de divins jardinets qui sont un régal pour les yeux des privilégiés abordant ces hautes solitudes glacées ; toutefois nous n'avons rien trouvé là qui ne fût déjà signalé pour le territoire valaisan des Alpes pennines.

II. PAYS DE GEX

Considéré sous le point de vue exclusivement phytogéographique, le Pays de Gex, délimité par la ligne de faîte du haut Jura, la rive droite du Rhône et celle du Léman jusqu'au Nant du Boiron qui avec la Versoix et le Canal de Crans draine les marais de Divonne, comprend non seulement le territoire sous-préfectoral de Gex dans le département de l'Ain, mais encore le district de la Rive-Droite du canton de Genève et le cercle de Coppet dans le canton de Vaud, sinon le district de Nyon jusqu'à la Promonthouse.

Cette petite entité, annexe floristique du grand Plateau suisse, s'en distingue par de bons caractères généraux en tête desquels il faut citer les colonies méridionales de l'élément rhodanien occidental, dont l'irradiation est favorisée par le régime des vents d'ouest qui, plus encore que la bise, influe sur le climat de Genève et partant sur la constitution de son tapis végétal. Au delà de Nyon, en effet, la trouée des Bornes débouche sur la plaine helvétique en donnant une importance prépondérante au régime des vents du sud : ceux-ci, chargés le plus souvent du produit de la forte évaporation des massifs alpins, déterminent au moindre abaissement de température, ou simplement au contact des courants froids du Nord, des précipitations plus fréquentes et plus abondantes que celles du bassin genevois ou, dans le cas qui nous occupe, du sud du Pays de Gex (voir à ce sujet la carte pluviométrique de la Suisse).

Les plantes suivantes, qui pour le Plateau suisse rhodanien sont fort rares ou nulles au-delà de Nyon, caractérisent la florule du Pays de Gex :

Erythronium dens-canis L.
Gladiolus palustris L.
Parietaria diffusa (Ecorans ! Mourex !)
Thesium Linophyllon L.
Cucubalus baccifer
Draba muralis
Sedum Cepæa
Sempervivum tectorum var. (La Plaine !)
Saxifraga granulata
Potentilla alba
Ononis Natrix (La Plaine !)
Trifolium striatum
Lathyrus sphæricus
Vicia lathyroides
Viola montana
Sison Amomum
Ceutunculus minimus
Salvia verticillata
Anarrhinum bellidifolium
Gagea stenopetala
» *lutea* (plaine !)
Odontites lutea
Chrysocoma Linosyris
Centaurea paniculata
» *amara*
Scorzonera humilis
Hieracium lycopifolium

Le *Sarothamnus Scoparia,* qui se rencontre en buissons peu fournis sur la lisière du bois de Ferney, où son indigénat restait douteux, possède une belle colonie dans les châtaigneraies d'Ecorans, en amont du fort de l'Ecluse : cette station inédite, dont je dois la découverte aux indications de M. de Rougemont qui m'a signalé dans cette contrée une certaine quantité de papillons, hôtes habituels du « genêt à balais » dans le Tessin, permet dès lors d'être plus affirmatif quant à la spontanéité de cette légumineuse aux environs de Ferney.

Signalons aussi le très grand nombre de stations planitiaires du *Primula elatior* et de ses hybrides *P. elatior* × *veris* et *P. elatior* × *vulgaris* tant sur territoire français que sur territoire suisse du Pays de Gex, de même que le *Gagea lutea* qui se rencontre fréquemment dans les haies ou les formations arbustives riveraines des cours d'eau (cours de l'Allondon, du Journan, du Vengeron, de la Versoix, etc., et prairies des environs d'Excenevex, de Sergy, de Farges, etc.). Enfin, la flore ségétale présente les principales espèces suivantes :

Gladiolus segetalis[1]
Gagea arvensis
Tulipa silvestris
Vaccaria pyramidata
Conringia orientalis
Alchimilla arvensis (Ferney !)
Lathyrus tuberosus
» *hirsutus*
Lathyrus aphaca
Vicia pannonica
» *lutea*
Althæa hirsuta
Hypericum humifusum
Bupleurum rotundifolium
Centaurea solstitialis
Leontodon nudicaulis

La flore montagnarde du Pays de Gex, qui accuse au Reculet, pour l'élément alpin, la plus grande richesse numérique de tout le haut Jura, est trop connue des botanistes genevois pour qu'il en soit encore question ici; seul un modeste avant-mont, le Crêt-de-Mourex ou Mont-Mussy, culminant à 750 m. à mi-distance du Col de la Faucille et du lac de Genève, mérite une mention pour le tirer de l'abandon immérité où on le laisse : sa position avancée au milieu de la plaine lui assure l'avantage d'un panorama de tout premier ordre, en même temps que sa situation battue de tous les vents en font un écran naturel apte à fixer des éléments anémochores de toutes provenances. Au rapide aperçu que nous en avons donné dans le *Bulletin*, vol. II : 188-183 (1910), il convient d'ajouter, pour la garide, la présence en immense quantité de *Melica ciliata, Prunella laciniata, Euphrasia stricta,* puis de cette jolie graminée steppique foisonnant près du sommet en compagnie du *Bromus erectus,* et que nous avons décrite sous le nom d'*Avena pratensis* var. *gexiana* (cf. *Bulletin* III : 299, fig. II, 1911); le mauvais temps de 1912 ne nous a pas permis de tirer le parti que nous nous proposions d'une visite à l'extrémité septentrionale de ce monticule, dont le revêtement densément boisé, à prédominance de beaux châtaigniers, oppose un si curieux contraste aux pelouses steppiques de la partie sud de la colline.

Comme conclusion, il convient de faire ressortir que l'élément méridional du Pays de Gex s'atténue en raison directe de sa proximité du défilé de l'Ecluse, autrement dit que le nombre des bonnes espèces diminue en même temps que la violence du vent d'ouest, qui sévit en soufflet de forge au sortir du défilé et perd rapidement de son impétuosité avec l'élargissement de la plaine, principalement avec le débouché de la vallée de l'Arve : aussi bien les bonnes plantes de l'embouchure de l'Allondon et des environs de Peney deviennent-elles déjà beaucoup plus rares au Bois des Frères[2] et à celui du Vengeron, pour

[1] La station de Pregny de cette belle Iridacée est fort compromise, les moissons qui l'hébergeaient ayant été depuis longtemps abandonnées et remplacées par des vergers qui ne sont pas compatibles avec les conditions exigées par le *Gladiolus segetalis* pour prospérer sous nos climats : en 1911, nous n'avons noté que trois individus fleuris, et point en 1912 !

[2] Si l'on s'en tenait à l'exemple du seul *Erythronium dens canis* qui, très rare sur la rive droite du Rhône, n'y remonte pas au-delà du Bois des Frères, les jalons actuellement connus de cette plante sur la rive gauche (Chancy, Onex ; Bois de la Bâtie, Pinchat, Viaison, Reignier, Scionzier dans la vallée de l'Arve) indiqueraient franchement une déviation de l'influence du vent d'ouest vers la vallée de l'Arve à partir du confluent de cette rivière. Mais, dans ce cas spécial, il convient d'établir une distinction entre l'action purement climatique de ce vent, qui reste seule en cause, et son rôle mécanique, nul à notre sens puisque la structure carpologique de l'*Erythronium* ne permet certes pas de classer cette liliacée parmi les espèces anémochores !

disparaître presque totalement aux environs de Divonne, où il ne reste plus guère que le buis, mais où l'influence des courants débouchant de la Faucille se manifeste par la présence d'espèces anémochores montagnardes telles que *Hieracium humile* et *H. scorzonerifolium*. D'autre part des colonies de plantes silvatiques montagnardes d'un type aussi accusé que celui des *Smilacina bifolia, Polygonatum verticillatum, Lilium Martagon, Aconitum lycoctonum, Oxalis acetosella, Gentiana verna, Asperula odorata,* etc., qui se trouvent encore au Bois des Frères ou au bois de Bay, à l'altitude de 370 m. et à plus de 10 kilomètres du pied de la montagne, donnent un relief évident à l'application des lois de la proximité pour la florule d'ensemble du Pays de Gex.

III. MASSIF DE LA TOURNETTE [1]

Le versant de Serraval restant le moins exploré de ce beau massif, nous en avons entrepris une nouvelle visite en compagnie de MM. Ph. de Palézieux, H. van Dedem et Klapp, le 22 juin 1912. Principaux résultats : constatation de la grande abondance de *Geranium nodosum*, sur les déclivités boisées dominant St-Ferréol, où prospèrent également des colonies d'*Ophrys apifera, arachnites* et *muscifera ;* présence du *Cypripedium calceolus* var. *flavum* dans les hêtraies de *Montaubert,* sur Serraval ; limite supérieure du *Potentilla micrantha* vers 1600 m., au-dessus des dernières forêts de Montaubert, parmi les *Alnus viridis* (!) ; colonie de *Pulsatilla sulfurea* au sommet de la Frette de l'Ar (1984 m.), sur néocomien décalcifié : nouvelle unité pour toute la flore des Alpes d'Annecy, cette pulsatille se présente dans cette station avec une telle quantité de transitions douces vers le *P. alpina* qui surabonde sur les deux versants, qu'il est impossible de ne pas la considérer comme une simple adaptation calcifuge de cette seconde espèce.

Dans le vallon de Montmin, stations de *Melampyrum nemorosum* var. nov. *subaudum* décrite plus loin, et trouvaille par M. de Palézieux de l'*Ophrys Botteroni* (accompagné de nombreux *O. apifera, O. arachnites* et *O. muscifera),* seconde station connue de cette curieuse plante dans les Alpes d'Annecy.

IV. ARAVIS MÉRIDIONAUX [2]

L'exploration du chaînon de l'Epine, sur Marlens, le 6 juillet 1912, en compagnie de M. H. van Dedem, nous a permis de compléter comme suit la liste des espèces de la garide :

[1] Pour la bibliographie écologique de ce massif, voir *Bull. Herbier Boissier,* 2e sér. VII : 626 (1907) et *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2e sér. III : 24 (1911).

[2] Bibliographie écologique, *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2e sér., vol. III : 32 (1911).

Juniperus communis
Andropogon Ischæmum
Melica ciliata
Anthericum Liliago
» *ramosum*
Allium sphærocephalum
Aceras anthropophora
Limodorum abortivum
Ophrys sphæcodes
» *muscifera*
» *apifera*
Carpinus Betula
Quercus pubescens
Minuartia mucronata
Tunica prolifera
Dianthus silvester
Silene nutans
Papaver Argemone
Arabis muralis
» *Turrita*
Rosa tomentosa
Prunus Mahaleb
Ononis Natrix
Colutea arborescens
Vicia angustifolia
Geranium sanguineum
» *columbinum*
Linum tenuifolium
Polygala chamæbuxus
Althæa hirsuta
Fumana procumbens
Peucedanum Cervaria
Ptychotis Saxifraga
Prunella laciniata
» *grandiflora*
Teucrium chamædrys var.
Satureja Acinos var.
Knautia arvensis var. *virgata*
Aster Amellus var. *præcox*
Lactuca perennis
Hieracium andryaloides
» *Berardianum*

En outre, le *Geranium nodosum* est très fréquent dans les forêts de chênes et hêtres et le *Pinus silvestris* s'y présente fréquemment sous l'aspect équisitiforme dû à l'acheminement vers la dioïcie des individus à inflorescence plus exclusivement mâle.

Au-dessus du hameau de l'Epine, vers 1000 m. environ, la garide, établie sur le flysch et partant fort pauvre, malgré son exposition en plein midi, est abondamment accompagnée d'*Hypochœris maculata ;* plus haut, avec les affleurements de calcaire crétacé, réapparaissent en sous-bois d'abondants *Cyclamen europæum* et *Leucojum vernum,* plus rarement accompagnés d'*Arabis pauciflora* Garcke, tandis que les parois de rochers, d'un abord dangereux, hébergent, avec l'*Allium sphærocephalum* et le *Lactuca perennis,* de splendides touffes de *Dianthus silvester* entremêlés d'une variété à fleurs orangées d'*Helianthemum nummularium* et de *Sempervivum tectorum,* aux grandes rosettes cuivrées, d'un merveilleux effet décoratif.

En abordant la base du Mt-Charvin, la végétation devient franchement alpine, avec quelques prairies marécageuses, toutes roses de *Primula farinosa ;* noté de nombreux *Thymus Serpyllum* var. *alpestris* à fleurs d'un blanc lacté et des pentes toutes recouvertes de *Galium boreale.* Malheureusement, un violent orage vint brusquement interrompre cette herborisation en nous faisant battre en retraite sur Serraval, où nous n'avons noté de saillant que la grande abondance de *Geranium nodosum* dans les hêtraies de la base du massif de Suleus.

V. LE MONT-MÉRY [1]

Soit que nous l'ayons abordé par la vallée du Reposoir, soit que nous en ayons visité les replis du versant de Magland ou de Blancheville, le Mt-Méry nous a constamment révélé de nouvelles richesses depuis l'année 1887, date de notre première herborisation dans ce massif. L'année dernière encore (août 1911), ramenant un riche butin des rochers explorés pour la vingtième fois, nous fûmes accidentellement conduits avec M. Ph. de Palézieux à découvrir près de Vormy sur les déclivités conduisant aux chalets de Chérente, de magnifiques aroles, restes d'une forêt jadis plus considérable, sous laquelle j'avais fait individuellement maintes bonnes trouvailles depuis 25 ans, sans reconnaître la nature spécifique de ces conifères : je les avais assimilés sans contrôle aux *Pinus montana* de même taille que l'on rencontre fréquemment à cette altitude dans les Préalpes calcaires de la Hte-Savoie ! — En juin 1912, soit après 26 années d'herborisation dans ces parages, je découvrais de même une belle station abyssale de *Primula auricula*, en pleine ville de Cluses ou tout au moins sur les rochers et jusque sur les toits des masures qui se blotissent sous les grandes parois de la rive gauche de l'Arve, à 470 m. d'altitude ; et le même jour, en compagnie de M. Ph. de Palézieux, nous découvrions dans le vallon du Foron sous la Porte d'Age, un intéressant hybride de l'*Arabis alpina* × *hirsuta*, décrit ci-après sous le nom des *Arabis Palézieuxii*, tandis que plus haut près de Romme nous récoltions le *Carex pendula* Huds. inédit pour la flore des Aravis, en même temps que de beaux exemplaires de *Rosa alpina* × *glauca* ; sauf une nouvelle station de *Veronica montana*, le temps devenu exécrable ne nous permit pas, cette année, d'allonger autrement la liste de nos exploits.

VI. MASSIF DU JAILLET [2]

Chacune de nos nouvelles visites floristiques dans cette circonscription tend à nous démontrer l'identité de ses conditions écologiques avec celles du massif du Joly, et plus spécialement de la partie sud de ce massif que nous désignons sous le nom de « chaînon de Bisanne ».

L'exploration attentive que nous avons faite du chainon des Soles [3]

[1] L'écologie de cette montagne ayant fait l'objet de plusieurs notices, je n'y reviendrai pas en cette circonstance ; cf. *Bull. Herb. Boissier* VII : 943 ; VIII : 869, et *Bull. Soc. bot. Genève* 2e sér. I : 298 ; III : 41 et IV : 219.

[2] Littérature écologique : *Bulletin Herb. Boissier* VIII : 872 (IV) (1908) ; *Bull. Soc. bot. Genève*, 2e sér. I : 314 *b* (1909), et vol. III : 45 (1911).

[3] Orthographe déplorable de la carte d'Etat-Major : les habitants prononcent toujours « la Salle » ou plutôt « la Sâlla », ce qui est plus conforme à l'orthographe phonétique du cadastre sarde de 1734.

nous a conduit à relever vers 1.000 m. la présence de petits lacs d'un type particulier, dit « gouille » et qui se retrouvent identiques dans le chaînon de Bisanne (voir fig. V) : littoral émergé présentant un cordon de *Carex leporina* plus ou moins entremêlé par places de Mousses, *Eriophorum vaginatum*, *Carex stellulata*, *Juncus filiformis*, *Polygala amarellum*, *Viola palustris* et *Vaccinium uliginosum* ; avec le *Callitriche palustris*, le premier cordon immergé est dessiné par le vert glauque des feuilles flottantes du *Sparganium affine*, du milieu desquelles se dressent leurs tiges florifères défiant les efforts du collectionneur ; le cordon concentrique suivant est réservé au *Menyanthes trifoliata*, après quoi la zone centrale présente la couleur sombre des eaux profondes approximativement de 2 ou 3 mètres, totalement dépourvues de végétation phanérogamique, et desquelles les indigènes vous disent imperturbablement que « l'on n'en a jamais trouvé le fond », ce qui est une manière de faire comprendre qu'ils n'éprouvent pas un impérieux besoin de se mettre à l'eau pour apprendre à nager.

La région silvatique inférieure nous a fourni en grande quantité une forme réduite de *Melampyrum pratense* ssp. *vulgatum*, ainsi que de beaux exemplaires de *Pyrola media* (le *P. secunda* restant de beaucoup le plus abondant de cette contrée) ; le *Lotus uliginosus* accompagné de *Trifolium spadiceum*, de *Gentiana campestris* var. *suecica* et de *Pedicularis silvatica* remonte très haut dans les clairières et les prairies humides occupant les intervalles des sapinières. Les landes à callunes, lycopodes et airelles entremêlés de *Cladonia rangiferina* sont fréquemment égayées par des plates-bandes de *Cantharellus Cibarius* qui feraient le bonheur des montagnards si les champignons ne leur inspiraient la même crainte que les « gouilles sans fond ».

L'étage silvatique supérieur, constitué par le *Picea excelsa* qui atteint le niveau de 1.750 m., offre un sous-bois souvent densément recouvert de mousses et même de sphaignes au sein desquelles prospèrent pêle-mêle les *Silene rupestris*, *Veronica officinalis* fl. *atro-cœrulea*, *V. saxatilis*, *Gnaphalium supinum* et le magnifique *Hieracium intybaceum* qui achève d'identifier la diagnose écologique de ce massif avec celle du chaînon de Bisanne.

Sauf quelques nouveaux pieds épars d'*Hieracium intybaceum*, nous n'avons rien trouvé d'inédit dans les landes et rhodoraies de l'étage supérieur de cette circonscription ; en revanche, la lisière silvatique supérieure du Christomet nous a fourni *inter parentes* le rare × *Campanula Murithiana* Chr., combinaison hybride des *C. rhomboidalis* × *Scheuchzeri* totalement inédite pour la flore de France. Aux environs de Mégève, stations de *Scleranthus perennis* inédites pour le massif.

VII. MASSIF DU JOLY[1]

Les herborisations effectuées en 1912 dans ce massif, soit solitaire, soit avec M. Ph. Guinier, nous ont conduit à y distinguer les deux sous-groupes écologiques suivants :

[1] Bibliographie écologique : *Bull. Soc. bot. Genève* 2e série, vol. I : 314 (1909) vol. III : 48 (1911).

A) chaîne septentrionale, ou du *Mont-Joly*, plus exclusivement liasique et délimitée au sud, à partir de Megève, par le cours de l'Arly remontant jusqu'au Pachon, puis rejoignant le col du Joly et la vallée des Contamines par le col de Véry et la base des Aiguilles ;

B) la chaîne méridionale, ou de *Bisanne*, dont l'étage supérieur offre de nombreux placages de trias et même du jurassique, tandis que le lias des étages inférieurs fait place, dans la partie occidentale de cette subdivision, aux schistes houillers et cristallins.

Tandis que le revêtement silvatique de cet étage inférieur uniformise sensiblement les diagnoses écologiques respectives des deux sous-groupes avec celle du Jaillet, il ne saurait en être de même pour les prairies des étages subalpins et alpins, où nous avons relevé :

A. **Chaîne du M^t-Joly.** — Dès la sortie de Mégève pour remonter le vallon de Planellet, grande abondance de *Salix pentendra* donnant ironiquement à cette fraîche contrée alpestre (de 1.200 à 1.541 m.) l'aspect d'un paysage à *Laurus nobilis* : les aulnes et les épicéas avoisinants, aidés en cela par la couche de givre précoce qui décorait les prairies et le toits des chalets le jour de notre excursion (14 septembre), suffisaient pour nous rappeler à la réalité à défaut de la silhouette neigeuse des sommités voisines masquées par un épais brouillard.

Cette région est d'ailleurs un lieu d'élection des Saules, car nous récoltons successivement depuis le gué de l'Arly (1.455 m.) jusqu'à l'arête des Aiguilles (2.481 m.) les espèces suivantes : *Salix purpurea, S. incana, S. aurita, S. caprea, S. cinerea, S. grandifolia, S. nigricans,* × *S. caprea-nigricans (!), S. reticulata, S. herbacea, S. arbuscula, S. retusa* et d'immenses quantités de *S. serpyllifolia* mélangés sans intermédiaires aux *S. retusa* des Aiguilles ; en redescendant sur les Contamines, les *S. trianda* et *S. daphnoides* viennent augmenter cette liste. — Les Alchimilles sont également représentées par de nombreuses espèces subnivales aux abords du col du Pachon, visité jadis avec succès par M. Buser qui a décrit de cette provenance plusieurs micromorphes en 1894 (cf. *Bull. Herb. Boissier* vol. II : 45, 47, 96, 98 et 109) ; c'est également un peu avant d'atteindre ce col depuis Mégève que l'on rencontre, à la limite supérieure des aulnaies, un bel hybride, le × *C. spinifolium* Beck, inédit pour la flore de France et présentant dans cette station, au point de contact de la limite inférieure du *C. spinosissimum* et de la limite supérieure du *C. palustre*, plusieurs combinaisons soit intermédiaires, soit extrêmes accusant, sous le rapport des couleurs et surtout de la forme, l'influence réciproque ou prépondérante de chacun des deux parents. L'on trouve également dans le voisinage le × *Cirsium fissibracteum* Peterm., hybride des *C. acaule* × *spinosissimum* très rare pour la flore de France (Alpes lémaniennes et dauphinoises) et nouveau pour les Alpes d'Annecy.

Les autres plantes de cette chaîne accusent pour la flore alpine une plus grande richesse que celle qu'on lui attribuait :

Allosorus crispus
Poa cenisia
Avena versicolor
Trisetum distichophyllum
Elyna myosuroides
Carex fœtida
» *frigida*
Juncus triglumis
Luzula lutea
» *spicata*

Paradisia liliastrum
Allium sibiricum
Gymnadenia odoratissima
Cerastium cerastioïdes
Silene rupestris
Ranunculus alpestris
» *glacialis*
» *pyrenaeus*
Pulsatilla vernalis
Anemone narcissiflora
Sisymbrium pinnatifidum
Arabis bellidifolia
Sempervivum montanum
Sedum Anacampseros
» *annuum*
Saxifraga planifolia
» *biflora*
» *oppositifolia*
» *stellaris*
» *aspera*
» *androsacea*
Alchimilla pentaphyllea L.
» *decumbens* Buser
» *frigida* Bus.
» *semisecta* Bus.
» *demissa* Bus.
» *connivens* Bus.
» *subsericea* Reut.
Sibbaldia procumbens
Potentilla dubia
» *grandiflora*
Dryas octopetala
Trifolium alpinum
Oxytropis lapponica
Oxytropis campestris
» *montana*
Hedysarum obscurum
Helianthemum grandiflorum
Epilobium alpinum
Laserpitium Panax
Bupleurum stellatum
Rhododendron ferrugineum
Loiseleuria procumbens
Arctostaphyllos alpina
Androsace obtusifolia
Gentiana excisa
» *purpurea*
» *punctata*
» *lutea*
Pedicularis gyroflexa
Scabiosa lucida
Phyteuma hemisphaericum
Campanula thyrsoidea
» *barbata*
» *cochlearifolia*
Gnaphalium supinum
Chrysanthemum alpinum
Erigeron atticus
» *uniflorus*
Doronicum scorpioides
Achillea macrophylla
Serratula macrocephala
Crepis conyzifolia
Leontodon montanus
» *pyrenaicus*
Cicerbita alpina (2.000 m.)
Hieracium alpinum, etc.

Cette réunion de noms appartenant respectivement aux types les plus accusés des associations calciphiles (*Dryas*, *Helianthemum grandiflorum*, *Gentiana lutea*, *Scabiosa lucida* etc.) et des associations calcifuges (*Luzula lutea*, *Silene rupestris*, *Sempervivum montanum*, *Sedum Anacampseros*, *Alchimilla subsericea*, *Laserpitium Panax*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Erigeron atticus* etc.) indique suffisamment la nature chimique des affleurements rocheux que l'on est appelé à parcourir en visitant cette chaîne. Notons toutefois que les plus importantes colonies silicicoles se rencontrent sur les rognons siliceux et les cargneules du trias, tandis que les plantes calciphiles trahissent généralement un sous-sol de calcaire jurassique : les schistes liasiques, facilement décalcifiés, hébergent fréquemment des colonies presque exclusives de *Silene rupestris*, *Sibbaldia procumbens*, *Alchimilla subsericea*, *Gnaphalium supinum*, *Trifolium alpinum*, *Sedum annuum*, etc. (col du Pachon). Enfin, ce sont les couloirs du versant nord des Aiguilles et les parages du Dos de Chèvre (visité en 1911) qui nous ont fourni le plus fort contingent de bonnes plantes alpines ; en revanche, le versant sud des

Aiguilles, faisant face au ravissant lac de la Girotte, nous a paru particulièrement maigre, à l'exception d'un banc de cargneule à *Sedum Anacampseros*.

B. **Chaînon de Bisanne.** — L'étage des **cultures** (450-900 m.), celui des **sapinaies** (900-1.800 m.) et celui des **pâturages alpestres** constituent les trois grandes subdivisions verticales de ce chaînon, dont une exploration en commun avec M. l'inspecteur-forestier Ph. Guinier a pleinement justifié les prévisions formulées dans nos notes de 1909 (cf. *Bulletin* vol. I : 316).

La région des cultures, où les pampres et les maïs alternent avec de luxuriantes châtaigneraies et de beaux vergers, est toute semée d'agrestes hameaux étagés avec leurs jardinets au-dessus du cours de l'Arly. Dès l'abord des rochers dans lesquels est taillée la route de Queige, l'on remarque de beaux *Sedum maximum* et une profusion d'*Asplenium septentrionale* et *A. Adiantum-nigrum* dissimulés dans les interstices des schistes cristallins que couronne une luxuriante callunaie entremêlée d'*Hypochoeris radicata*. En pénétrant dans les forêts de châtaigniers mêlés de hêtres, d'épicéas et de chênes, belle récolte de *Melampyrum nemorosum* var. nov. *sabaudum* tantôt identique à celui des forêts de Nant-Cruy (massif du Jaillet), tantôt s'en distinguant par des feuilles beaucoup plus étroites. Le *Scleranthus annuus* borde par places la route, tandis que dans la callunaie de beaux *Euphrasia stricta* se mélangent aux *E. Rostkowiana* et produisent même des hybrides ; le *Pyrus communis* se présente à l'orée des bois sous sa forme à feuilles glabres et à fruits très atténués à la base (var. *Pyraster* f. *Achras*), tandis qu'auprès d'une masure, le *Cerasus caproniana* atteste d'une culture abandonnée. Aussi bien abordons-nous ici l'étage franchement silvatique, la grande sapinière où les épicéas plus rarement accompagnés de sapins blancs ne tolèrent la présence du chêne ou de l'érable que sur les déclivités orientées vers le sud (vallée du Doron de Beaufort) : c'est là précisément qu'à l'altitude de 1.300 m., non loin du hameau des Orselets (ou « Orseraies » de la carte d'état-major), nous rencontrons en masse le *Melampyrum intermedium* Perrier Songeon (ou plus exactement *M. nemorosum* ssp. *catalaunicum* var. *intermedium*), acquisition nouvelle pour les Alpes d'Annecy, et dernière manifestation de la flore thermo-silvatique de la Savoie ; plus haut, en effet, nous ne rencontrerons plus que différentes formes des *M. pratense* et *M. silvaticum*, intimément mélangés.

A partir des Orselets, le sentier s'élève par un étroit dos d'âne bien ombragé d'épicéas et de quelques sorbiers, et délimitant sans transition le bassin de l'Arly de celui du Doron. Si la surprise est légitime de constater en ces lieux quelques sources alimentant sur de fortes déclivités des marécages à *Callitriche verna* et *Gnaphalium uliginosum*, elle se justifie bien davantage encore à la découverte d'une vaste « sagne » interrompant le dos d'âne à l'endroit le plus imprévu, vers 1.500 m. d'altitude. Signalée antérieurement par M. Perrier de la Bathie, cette tourbière inexploitée, que des écriteaux bien intentionnés affublent du nom de « Lac des Saisies », est d'un type jurassien incomplet (absence d'Andromèdes, etc.), mais n'offre rien de comparable dans le massif du Joly, sauf la sagne du Grand-Bois, près du Col des Saisies, qui occupe toutefois une cuvette de plateau, et non celle d'une ligne de faîte.

Remarquons en passant le déconcertant régime hydrographique de cette sagne, qui sans affluent visible, n'en présente pas moins deux exutoires alimentant simultanément les bassins respectifs de l'Arly et du Doron.

Fig. III. — LA «SAGNE» DES ORSELETS à 1500 m., sur Ugine, massif de Bisanne, Alpes d'Annecy (Savoie) : au centre, dans la zone profonde, formation de *Menyanthes trifoliata*; dans la zone submergée, cariçaie à *Carex limosa, C. rostrata, C. canescens, Scheuchzeria palustris*, etc.; dans les affleurements de *Sphagnum : Carex pauciflora. C. stellulata, Eriophorum Scheuchzeri, Trichophorum cæspitosum, Molinia cœrulea* fl. *albo, Juncus filiformis, Drosera rotundifolia, Vaccinium uliginosum, Crepis paludosa*, etc.; aux abords immédiats, grande abondance de *Rhododendron ferrugineum, Arnica montana, Gentiana purpurea* et autres espèces montagnardes calcifuges.

(*Phot. Ph. Guinier*).

La légende de la vignette III nous dispensera de relever ici la liste des plantes observées ; notons cependant que le moment défavorable de notre herborisation ne permet pas d'assurer qu'en saison propice cette liste ne s'augmenterait pas de plusieurs unités importantes au point de vue phytogéographique, et signalons l'intérêt que peut offrir la variété à fleurs et étamines très blanches du *Molinia cærulea*, dont l'entrenœud basiliaire se présente comme un pseudo-bulbe luisant et vert, totalement dégagé de sa gaine, tandis que chez la variété typique il se dissimule sous une large gaine d'un vert violacé mat : nous n'avons pu nous assurer de l'identification de cette plante avec le *M. cærulea* var. *viridifolia* Lejeune, Fl. Spa : 16 (1824), assimilé à la var. B. *flavescens* Gaudin Fl. helv. I : 216 (1824) et à la var. *pallida* Lange (1886) par Ascherson et Graebner : tout ce que nous avons vu

sous ce nom en herbier se distingue de notre plante par des anthères violacées, un entrenœud basiliaire engainé et un port beaucoup plus élevé, soit 60-120 cm. contre 20-30 cm. de notre variété ; d'ailleurs le type à fleurs bleues est abondamment représenté à la sagne des Orselets sous tous les formats imaginables, et figure en particulier sur la vignette un peu à gauche du centre, au tout premier plan.

Immédiatement au-dessus de la sagne, la ligne de faîte reprend plus que jamais l'allure d'une étroite arête ; nous extrayons de la liste des principales espèces du sous-bois :

Deschampsia flexuosa
Agrostis rupestris
Carex divulsa
Luzula nivea
Streptopus amplexifolius
Polygonatum verticillatum
Silene rupestris
Ranunculus platanifolius
Saxifraga cuneifolia
Alchimilla subsericea
Vicia silvatica
Epilobium collinum
Vaccinium Myrtillus
» *Vitis Idœa*
Rhododendron ferrugineum
Gentiana asclepiadea
Satureja grandiflora
Veronica officinalis var.
Melampyrum silvaticum ssp. *Guinieri*
Melampyrum pratense var. *brevidentatum*
Knautia silvatica var.
Phyteuma betonicifolium
Leontodon pyrenaicum
Prenanthes purpurea var. *tenuifolia*

C'est, on le voit, une association essentiellement calcifuge, dont l'intérêt est rehaussé par la présence de deux nouveautés : l'une, particulièrement saillante, est le *Melampyrum silvaticum* ssp. *Guinieri* qui se distingue non seulement par ses jolies corolles d'un blanc de neige passant au rose après l'anthèse, mais surtout par ses ovaires et ses fruits qui restent lenticulaires-onguiculés, tandis qu'ils sont longuement elliptiques-atténués chez le type et ses autres variétés ; l'autre, est offerte par la présence du *Prenanthes purpurea* var. *tenuifolia* (L.) qui étend aux Alpes d'Annecy l'aire française de cette plante (Haut-Bugey, Chartreuse, Bauges et Tarentaise, indépendamment de la Corse et des Vosges). Enfin, l'immense quantité de *Satureja grandiflora* qui décore le sous-bois donne une allure plus thermo-silvatique à la florule de ce versant.

Au sortir des sapinières, l'étage des pâturages alpins présente un caractère jusqu'alors inédit pour les Alpes d'Annecy. Il s'agit de l'existence de nombreuses nappes d'eau, dont les associations végétales qu'elles hébergent peuvent se grouper en deux catégories distinctes selon qu'elles appartiennent **mares alpestres**, caractérisées par l'absence de tout courant, ou aux « Gouilles », nom qui dans les pays romands désigne de petits lacs peu profonds dont le débit plus ou moins intermittent de l'affluent, combiné à celui de l'émissaire, détermine un courant plus ou moins appréciable et, partant, un renouvellement relativement continu de la masse liquide.

Les vignettes IV et V, dont cette publication est une fois de plus redevable à l'obligeante amabilité de M. Guinier, représentent bien ces deux types d'associations hydrophiles.

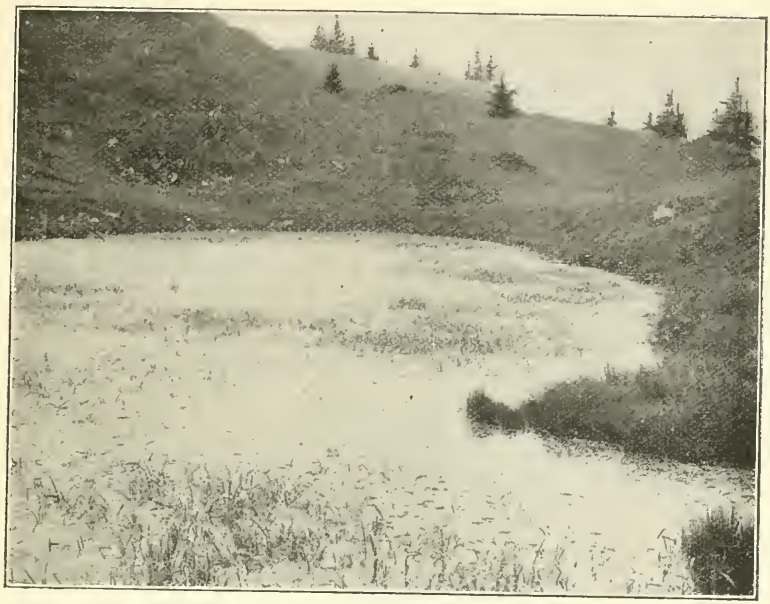


Fig. IV. — LA MARE ALPESTRE du col de la Rosière, à 1800 m. environ, massif de Bisanne, Alpes d'Annecy (Savoie) : la surface de l'eau est entièrement masquée par les feuilles flottantes de *Sparganium affine*, du milieu desquelles se dressent les feuilles des individus florifères; sur les bords, *Carex leporina* et *Plantago alpina*; plus loin, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum* et *Hieracium intybaceum* All. *(Phot. Ph. Guinier).*

La **mare de la Rosière** (à 1800 m. environ; cf. fig. IV) est enchâssée (exposition nord, mais près de la ligne de faîte) dans un bas-fond du versant de l'Arly aux abords duquel fleurissent quelques-unes des plus brillantes espèces de la rhodoraie et de la landine siliceuse; elle n'offre ni affluent ni émissaire, sa situation sur terrain imperméable la désignant comme le réceptacle assuré de toutes les eaux de pluie des déclivités d'alentour : il y en a suffisamment pour entretenir une population compacte du rare *Sparganium affine* Schnitzl., dont les longues feuilles flottantes, en recouvrant presque hermétiquement toute la surface de l'eau, lui donnent traîtreusement une nuance de prairie uniforme tout en ralentissant l'action de l'évaporation atmosphérique d'autant plus que les intervalles laissés libres sont aussitôt occupés par une autre plante à feuilles flottantes, le polymorphe *Callitriche palustris* L.

La **« Gouille de Bisanne »** (1850 m., fig. V), alimentée par de très petits affluents à débit irrégulier, appartient par son émissaire au versant méridional du bassin valléculaire de Beaufort; en frayant son chenal, le courant d'ailleurs très faible a réservé au centre de la cuvette un bas-fond exclusivement occupé par la cariçaie (*Carex acuta* pur); le cordon concentrique qui entoure cette cariçaie trahit l'eau plus courante

par l'extension du *Menyanthes trifoliata ;* puis viennent successivement les cordons de *Sparganium affine* et de *Callitriche palustris,* relégués dans les eaux dormantes.

Ces mares et ces gouilles jouent un rôle important dans l'économie pastorale alpestre : tandis que les premières tiennent lieu d'abreuvoirs pour les troupeaux en temps habituel, les secondes constituent de précieux réservoirs pour les années de sécheresse, et dans ce but sont fréquemment pourvues de digues artificielles et d'écluses régularisant le niveau ainsi surélevé. Il résulte de ces faits une répercussion assez préjudiciable à la végétation normale de ces stations : le piétinement des troupeaux dans les mares tend à anéantir les espèces les plus délicates, alors que les variations limnimétriques artificielles compromettent la fructifiation de maintes plantes de la gouille ; mais l'été si copieusement arrosé de 1912, en dispensant les chalaisans et les troupeaux de recourir à leurs expédients d'abreuvage, a présenté l'avantage de permettre à la végétation aquatique de se développer en toute liberté et de fournir au photographe d'intéressants documents concernant le mode de colonisation de ces végétaux.

Pour terminer, il convient de donner une idée de l'alternance des affleurements géologiques que l'on est appelé à constater en parcourant l'étage alpin, dont la nature tantôt calcaire, tantôt siliceuse, est trahie

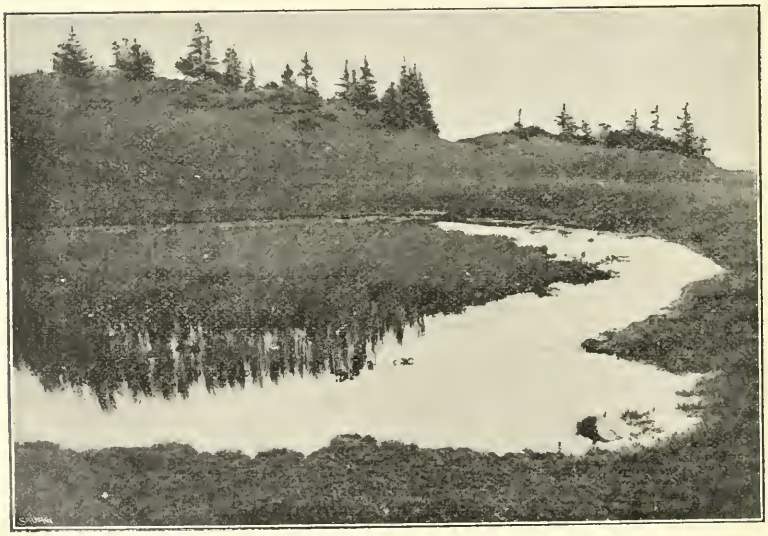


Fig. V. — LA « GOUILLE » DE BISANNE, vers 1900 m., Alpes d'Annecy (Savoie). Au centre : cariçaie à *Carex acuta*, entourée d'une zone de *Menyanthes trifoliata*, puis d'un cordon de *Sparganium affine* dont les feuilles flottantes masquent la surface de l'eau; le cordon littoral immergé est exclusivement occupé par le *Callitriche verna* L.; au bord de l'eau, *Carex leporina*, *C. stellulata*, *Blismus compressus*, *Comarum palustre*, etc.; au loin, quelques *Picea excelsa* avec *Juniperus nana* et *Rhododendron ferrugineum*.

(*Phot. Ph. Guinier*).

par les colonies végétales suivantes agissant en véritables réactifs chimiques :

Affleurements calcaires :	Affleurements siliceux :
Poa cenisia	*Deschampsia flexuosa*
Carex ferruginea	*Carex fœtida*
Silene nutans	*Silene rupestris*
Kernera saxatilis	*Cardamine resedifolia*
Sedum atratum	*Sedun annuum*
Dryas octopetala	*Sibbaldia procumbens*
Alchimilla Hoppeana	*Alchimilla subsericea*
Helianthemum nummularium var.	*Helianthemum alpestre*
Gentiana lutea	*Gentiana purpurea*
Veronica fruticulosa	*Veronica saxatilis*
Euphrasia salisburgensis	*Euphrasia minima*
Centaurea Scabiosa var. *alpestris*	*Centaurea nervosa*
Aster alpinus	*Gnaphalium supinum*
Senecio Doronicum	*Achillea macrophylla*
Crepis pontana	*Crepis conyzifolia*
Hieracium villosum	*Hieracium intybaceum*

Ces exemples pourraient se multiplier; nous n'avons cité que ceux des plantes les plus généralement répandues; ajoutons que la prédominance quantitative appartient aux colonies calciphiles.

La récapitulation des principaux états écologiques du chaînon de Bisanne pourra donc s'exprimer comme suit :

1° **L'étage inférieur** ou des cultures appartient aux terrains siliceux par la présence en masse des châtaigniers, et dénote un climat tempéré favorable à la culture de la vigne et du maïs.

2° **L'étage silvatique** héberge une flore essentiellement silicicole caractérisée par la grande abondance des *Saxifraga cuneifolia, Listera cordata* et *Silene rupestris* pour le versant nord, et des *Asplenium septentrionale* et *A. Adiantum-nigrum* pour le versant sud; en outre, le caractère vosgien des expositions septentrionales est accusé par l'abondance des *Sphagnum* et du *Plagiothecium undulatum* colonisant en sous-bois, tandis que la grande quantité de *Saturejia grandiflora* dans les forêts exposées au midi révèlent un climat plus thermo-silvatique pour le versant de Beaufort. Caractère particulier : colonies de *Melampyrum nemorosum* var. *subaudum* dans les hêtraies mélangés de châtaigniers de la vallée de l'Arly, et *M. nemorosum* var. *intermedium* dans les sapinières mélangées de chênes de la vallée du Doron; en outre un « endémisme en petit », le *M. silvaticum* ssp. *Guinieri* (voir description à la p. 416).

3° **Présence de « Sagnes »** pour l'étage subalpin (Orselets, Grand-Bois), accompagnées d'espèces septentrionales à aire disjointe *(Trientalis europæa, Schenchzeria palustris, Carex limosa).*

4° **Grand nombre de mares et « gouilles »** dans l'étage alpin, abondamment pourvues de *Sparganium affine.*

5° **Flore alpine établissant de vifs contrastes entre les colonies calciphiles et les colonies calcifuges** ; toutefois aucune des meilleures espèces représentatives de chacun des deux groupes n'a été rencontrée jusqu'à présent dans cette circonscription.

VIII. PLANTES NOUVELLES OU CRITIQUES

En passant à la description des plantes nouvelles ou critiques, il importe de signaler deux nouveautés, les *Melampyrum nemorosum* var. *gallicum* et × *Centaurea Crucheti* qui seules de cette liste ne proviennent pas de mes récoltes personnelles : je suis redevable de la première à l'obligeance habituelle de M. Ph. Guinier, qui me la fit parvenir du Vercors lors de l'excursion de la Société botanique de France dans cette région en août 1912 ; la seconde m'a été communiquée par M. le Chanoine Besse, qui la récolta avec M. Cruchet à l'occasion de l'herborisation de la Société Murithienne dans la vallée de Champéry (Alpes lémaniennes, Valais), en juillet 1912. — Enfin, je saisis cette occasion pour rectifier quelques points erronés ou litigieux publiés dans de précédents articles à propos de plantes de notre dition rhodanienne.

« × **Asplenium paradoxum** » Beauverd, in *Bull. Soc. bot. Genève* III : 297 (1911). — La fougère attribuée sous ce nom à une combinaison hybride « *A. Adiantum-nigrum* × *septentrionale* » ne représente en réalité qu'un état pathologique de l'*A. Adiantum-nigrum* var. *argutum* (Klf.), dont quelques segments simulent un aspect de « retour au type *A. septentrionale* » par l'effet d'une déformation maladive qui affecte également la structure des téguments et des spores ; le nom d'*Asplenium paradoxum* doit donc être rejeté purement et simplement en vertu de l'art. 51 alinéa 3, des règles de Vienne de 1905. — Je suis grandement redevable de cette rectification à M. R. de Litardière, qui dans le *Bulletin de la Société botanique des Deux-Sèvres*, vol. XXII : 100-101, tab. I-III (1910) a décrit un × *Asplenium Souchei* dont le minutieux examen des caractères anatomiques comparés en fait un hybride indubitable des *Asp. Adiantum-nigrum* var. *argutum* × *septentrionale* ; et je saisis cette occasion pour réitérer mes remerciements à cet auteur qui a obligeamment revu mes échantillons d'Ugine.

« **Carex echinata** Murray » (teste Kükenthal), ou « **Carex Pairæi** F. Schultz » ? — Dans notre précédent rapport sur l'herborisation de 1912 en Tarentaise (cf. *Bulletin* IV : 194), nous avions adopté sans contrôle le point de vue de M. Kükenthal (in Allg. bot. Zeitschr. [1905] : 46) en vertu duquel les échantillons de cette plante conservés à l'herbier de Murray n'étaient autres que la plante décrite plus tard par F. Schultz sous le nom de *C. Pairæi*. Or, dans un travail subsé-

quent, publié en 1907 (cf. *Bull. Herb. Boissier*, 2e sér. VII : 257), MM. Schinz et Thellung ont démontré que si les recherches faites dans l'herbier Murray ont effectivement constaté que son *C. echinata* ne comportait que des exemplaires de *C. Pairæi* Schultz, le nom même de *C. echinata* n'était pas valable puisque le *Prodromus stirp. Gott.* qui le publie ne donne aucune diagnose originale et se borne à citer deux synonymies plus anciennes, celles de Haller (*Hist. helv.* N° 1366) et celle d'Oeder (Fl. Dant. tab. 284) qui toutes deux se rapportent au *Carex stellulata* Good. — Dans sa récente Monographie des *Cyperaceæ-Caricoideæ* (Engler's Pflanzenreich 38 : 160), Kükenthal essaie de justifier sa manière de voir par une note (publiée à la p. 161 l. c.), tendant à prouver que les exemplaires de l'herbier de Murray suffisent pour la validation du nom proposé par cet auteur.

Ce point de vue nous paraît très discutable : d'après les règles de nomenclature (article 37), il n'y a aucun doute à notre sens pour que la véritable solution soit celle que proposent Schinz et Thellung en faveur de la réhabilitation du nom légalement publié par F. Schultz en 1868.

× *Pulsatilla Bolzanensis* f. nov. **Claræ** Beauverd, hybr. inter. *P. montana* Rch. × *P. vernalis* Miller; typus in Herb. Barbey-Boissier et herb. Beauverd; cf. fig. VI.

Differt a priori cui proxima et cujus habitum præbet scapo breviori et lobis foliorum multo latioribus; differt ab altera perigonio post anthesin cito destructo et lobis foliorum pauce crebrioribus majusculisque. = *Anemone Claræ* Bd., in Bull. Soc. bot. Genève IV : 247 (nomen).

Hab. — Helvetia : inter parentes, in pratis subalpinis pagus Visperterminen Vallesiæ alt. circ. 1900 m.; leg. cl. filia mea Clara Beauverd, cui dicata est, mense Julii 1912.

— Nouvelle pour la flore suisse, cette combinaison hybride entre les deux *Pulsatilla montana* et *P. vernalis* a été toutefois signalée dès 1902 pour la flore du Tyrol et décrite pour la première fois par Murr sous le nom de *Pulsatilla Bolzanensis* dans l'*Allg. bot. Zeitschrift* III : 147; en 1904, Hayek en fit l'objet d'une seconde note sous le nom d'*Anemone Bolzanensis* Hayek in *Festschr. f. Ascherson* : 475; puis, en 1909, Dalla Torre et Sarntheim dans leur *Farn-u. Blütenpflanzen von Tirol*, etc. II : 250 reprirent le nom de Murr en modifiant sa latinisation en *P. bulsanensis* : bien que vraisemblablement correcte, cette nouvelle graphie doit être rejetée en vertu de l'art. 50 des Règles de nomenclature de Vienne (1905).

D'après la description de Murr, la plante tyrolienne diffère sensiblement de la nôtre, notamment par l'absence de feuilles contemporaines de l'anthèse (caractère propre au *P. montana*) tandis que chez la plante valaisanne, les feuilles hivernent jusqu'à l'anthèse comme chez le *P. vernalis* Mill. et conformément à notre vignette VI, dont la fig. 1 représente en blanc les feuilles basiliaires hivernées et en noir celles qui se sont développées après l'anthèse : les deux échantillons cueillis par ma fillette, comme les trois que j'ai récoltés moi-même, offraient tous ce même caractère de feuilles hivernées permettant sous ce rapport d'attribuer à l'hybride du Valais une formule *P. vernalis* > *mon-*

tana, tandis que la plante tyrolienne dénote un *P. montana* > *vernalis* ; en revanche, l'inflorescence accuse une formule inverse pour les plantes des deux provenances, celle de Visperterminen se rapprochent franchement du *P. montana* dont elle ne se distingue guère que par la hampe plus courte et la complète stérilité des carpelles.

Fig. VI. — × *PULSATILLA BOLZANENSIS* Murr, var. nov. *CLARÆ* Beauverd, hybr. inter *P. montana* Rchb. et *P. vernalis* Mill.: **1** : port de la plante après l'anthèse (réduit 3 fois); **2** : une feuille entièrement développée (réduit 2 fois); **3** : feuille développée du *P. vernalis* Mill. (réduit 2 fois); **4** : id. du *P. montana* Rchb. (réduit 2 fois); **5** : port du *P. montana* vers la fin de l'anthèse (réduit 7 fois); **6** : port du *P. vernalis* après l'anthèse (réduit 7 fois). — Les trois types dessinés d'après échantillons de la même station.

Le *P. montana* remontant en Valais jusqu'à l'altitude de 2150 m. selon la constatation de Favrat consignée dans le « Catalogue de la Flore valaisanne », de H. Jaccard, et le *P. vernalis* pouvant descendre en revanche jusqu'à 1500 m. d'altitude, notre hybride se retrouvera vraisemblablement en d'autres stations valaisannes, notamment aux environs de Chandolin (val d'Anniviers), où le contact des deux parents a été dûment constaté à 2000 m. d'altitude.

× **Arabis Palézieuxii** Beauverd, hybr. nov. inter *A. alpina* L. et *A. hirsuta* Scop. ; typus in herb. Beauverd ; cf. fig. VII.

Differt a priori foliis minus dentatis pilis stellulatis destitutis, caulis ramisque rigidioribus floribusque minoribus ; differt ab altera foliis caulinis magis amplis profundeque dentatis, ramis axillaribus simul cum ramo terminali florentibus.

Hab. — GALLIA : inter parentes ad rivulis Foron, prope locum dic-

tum « Chartreuse du Reposoir » Sabaudiæ, alt. 900 m.; leg. cum cl. amicus meus Ph. de Palézieux, cui dicata est, mense Junii 1912.

— Plante critique à port exactement intermédiaire entre celui des parents au milieu desquels elle a été récoltée, mais à caractères anatomiques beaucoup plus semblables à ceux de l'*A. hirsuta* que ceux de l'*A. alpina,* dont elle n'offre pour la pubescence aucun des trichomes étoilés si caractéristiques. Toutefois les sépales sont ceux de l'*A. alpina,* ainsi que la nervation foliaire qui est sensiblement moins compliquée et moins saillante chez l'*A. hirsuta ;* mais à notre sens, le meilleur caractère permettant de la distinguer de prime abord des nombreuses formes luxuriantes de l'*A. hirsuta* est celui de la simultanéité de l'anthèse chez les rameaux axillaires et le racème terminal : chez tous les exemplaires d'*Arabis hirsuta* qui présentent des rameaux axillaires florifères, l'épanouissement des corolles ne s'effectue qu'après le développement avancé des siliques, tout au moins de celles de la moitié inférieure de l'inflorescence terminale.

Fig. VII. — 1 : × *ARABIS PALÉZIEUXII* Beauverd, hybr. nov. inter *A. alpina* L. et *A. hirsuta* Scop.; *a :* port de la plante (réduit 3 fois); *f :* feuille caulinaire inférieure (un peu réduite), à nervation *n* du type de l'*A. alpina* et trichomes bifurqués *tr.* beaucoup plus nombreux que ceux du type de l'*A. hirsuta,* tandis que les cils marginaux *c,* beaucoup plus rares que ceux du type de l'*A. hirsuta,* sont localisés au sommet des dents. — 2 : *ARABIS ALPINA* L. (même légende que pour *1,* les trichomes *tr.* du type étoilé, exclusifs pour l'*A. alpina,* paraissent manquer chez l'hybride !). — 3 : *ARABIS HIRSUTA* Scop.; même légende que pour *1,* mais trichomes bifurqués beaucoup plus rares, plus courts, et à branches plus divariquées que chez l'hybride; cils marginaux *c* plus longs et plus nombreux. — Les trois plantes proviennent de la même station.

Erodium Cicutaria var. nov. **vallesiacum** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier. — Herba annua breviter caulescens, ± dense cinereo-lanuginosa ; **caules** 3-5 valde erecti, simplices vel rarius ramosi, ± 3 cm. alti ; **folia** (superf. 1 × 2 1/2 cm. sine petiolo) bipinnatifida segmentibus ultimis breviter linearibus integribus incisisve ; **pedunculi** ± 3 cm. longi, foliis subæquilongi, graciles, biflori, rarius 1 vel 3 flori, post anthesin valde accrescentes (± 5 cm. longi) ; **pedicelli** divaricati filiformes ± 1 cm. lg. ; **sepala** ± 4 mm. lg. acuminata, mucronata, cinereo-hirta ; **petala** ± 5 mm. lg. pallide rosea ; **carpellorum aristæ** ± 2 1/2 cm. lg., cum calice maturitate refractæ.

Hab. — Helvetia : in locis saxosis et incultis solis ardore tostis supra Visperterminen 1500 m. alt., Vallesiæ ; leg. Beauverd mense Augustii 1912.

— Le polymorphisme excessif de l'*Erodium Cicutaria* nous a beaucoup fait hésiter avant de nous décider à publier un nom pour cette nouvelle forme ; en vérifiant la grande constance des caractères indiqués d'après les nombreuses colonies de cette plante aux environs de Visperterminen (notamment aux garides de Riedji) et en constatant surtout l'invariable position érigée-fastigiée de la partie basilaire de cette plante (étalée-rampante chez les autres variétés naines), nous avons acquis, à la suite de comparaisons avec les matériaux d'herbiers, qu'il y avait lieu de distinguer cette race dont on retrouvera sans doute d'autres colonies dans le Valais central.

Melampyrum silvaticum ssp. nov. **Guinieri** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Beauverd ; cf. fig. VIII.

Herba delicatula læte viridis ± 16 cm. alta ; **caulis foliorum** (superficie circ. 20 × 3 mm.) 4 paria gerens ; paria duo inferiora cito decidua ; par tertium in axillis ± breviter ramiferum ; par quartum plerumque sterile (seu « folia intercalaria ») rarius subramiferum ; **bracteæ** integerrimæ lanceolato-acuminatæ basi ± longe petiolulato-attenuatæ, quam folia caulina media valde longiores (superf. ± 50 × 6 mm.) ; **calyx** glaberrimus quadrilobus, tubo violaceo-membranaceo parce accrescente (: 3 mm. lg. sub anthesi, post anthesin 6 mm. lg.) ; **corolla** (± 9 mm. lg.) ante anthesin pallide ochroleuca, sub anthesi niveo-alba *immaculata*, post anthesin vix atro-purpurea, papillæ labri labiolique semper albidæ ; **ovarium** (1 1/2 diam.) lenticuliforme omnino nectario destitutum ; **fructus** (± 8 mm. diam.) orbiculatus apice breviter unguiculatus, quam lobi calycini brevior ; semina ± 6 mm. longa.

Hab. — Gallia : in sylvis abietinis dictis « les Saisies », supra Ugine, Alpes Annecyenses Sabaudiæ ; leg. cum cl. amicus meus Ph. Guinier cui dicatum est, die 5 mense septembris 1912.

Pour compléter l'étude des *Melampyrum*, que nous avions bien involontairement abordée l'année dernière à l'occasion de la description d'une nouvelle race valaisanne de *M. pratense* (cf. *Bulletin* III : 307), notre ami M. Ph. Guinier nous a obligeamment adressé dans le courant de 1912 de très nombreux matériaux provenant des régions les plus diverses du territoire français. Leur analyse minutieuse nous a procuré le plus vif intérêt ; mais, tout en nous confirmant pleinement dans l'opinion que nous avions formulée sur l'unité spécifique très nettement

délimitée de chacune des espèces de ce genre, nous avons été conduit à modifier quelques points concernant notre conception des limites subdivisionnaires, notamment en ce qui concerne le soi-disant *critère subspécifique* tiré des caudicules staminaux chez le *M. pratense* (cf. l. c. III : 309). Pour ne pas sortir des limites que nous impose le présent travail, nous espérons avoir le plaisir de présenter ultérieurement un mémoire spécial sur le résultat complet de nos nouvelles analyses, ne relevant ici que ce qui concerne les Mélampyres du bassin rhodanien supérieur.

Au nombre des caractères variables du *Melampyrum silvaticum*, il importe de signaler la présence ou l'absence totale, à la base de l'ovaire, d'un nectaire d'ailleurs bien rudimentaire, qui se résorbe après l'anthèse. Chez les formes typiques (à fleurs jaunes), ce nectaire est présent, bien que figuré le plus souvent par deux simples protubérances visibles aux

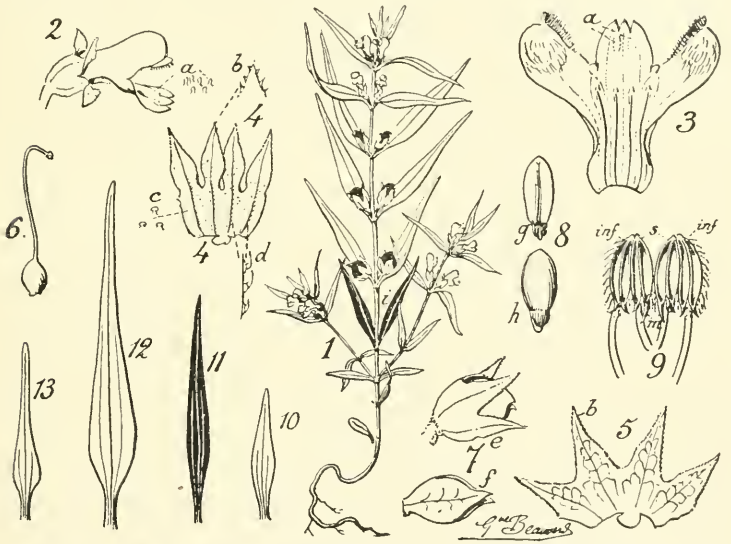


Fig. VIII. — *Melampyrum silvaticum* ssp. nov. *GUINIERI* Beauverd. **1** : port de la plante (réduit 2 fois); **2** : fleur (gr. 2 fois), présentant en *a* les papilles blanches des macules labiales grossies 36 fois; **3** : corolle développée, montrant à l'intérieur les filets des étamines (gr. 3 fois); **4** : calice à l'anthèse (grossi 2 1/3 fois), présentant en *b* les aspérités des bords des lobes grossies 7 fois et en *c* les glandes sessiles du tube calicinal, grossies 36 fois; **5** : calice à maturité (grossi 2 fois); **6** : gynécée, totalement dépourvu de nectaire (grossi 2 fois); **7** *e* : fruit mûr, orbiculaire et brièvement apiculé, comparé à 7 *f*. fruit elliptique-atténué de la sous-espèce typique (un peu grossi); **8** : semences vues de face en *g* et de profil en *h* (gr. 2 fois); **9** étamines soudées par 2 à l'anthèse, libres ensuite, à loges supérieures *s* munies de longs caudicules à la base *m*, les 2 inférieures *inf.* à marges externes barbelées et à base des loges brièvement caudiculée-divariquée (gr. 5 fois); **10** : feuilles caulinaires du second nœud (grandeur naturelle); **11** : feuilles caulinaires du 4e nœud (« intercalaires » ou parfois raméales; grand. nat.); **12** : bractées inférieures (grand. nat.); **13** : bractées supérieures (grand. nat.).

plus forts grossissements de la loupe binoculaire; chez les formes à fleurs blanches, ces rudiments d'ovaires n'existent à aucun degré, et, sous ce rapport, nos recherches, faites notamment sur une formidable moisson de plantes à corolles blanches provenant de Visperterminen, ont abouti à des résultats tout à fait concluants; même remarque pour la plante décrite ci-dessus, bien que le matériel fut infiniment plus restreint. En outre, la plante des forêts d'Ugine se distinguait à première vue de celle du Valais par ses corolles totalement dépourvues de macules pourprées sur le labiole et par la présence — moins constante, toutefois — d'une paire de « feuilles intercalaires » au quatrième nœud, tandis que les fleurs n'apparaissent qu'au cinquième nœud en remontant. Mais ce qui distingue décidément la nouvelle plante de toutes les autres races du *M. silvaticum* à fleurs jaunes ou à fl. blanches (y compris la ssp. *saxosum* Baumg.), c'est la forme particulière de son ovaire, qui s'accuse avec le développement du fruit et qui est représentée sur notre figure en 7 *e* comparativement à 7 *f* qui est la forme commune à toutes les autres variétés du *M. silvaticum*. Quant aux autres organes, depuis les plus minuscules, tels que les papilles labiales (2 *a*), jusqu'aux plus compliqués, tels que les étamines (VIII : 9), ils ne diffèrent en rien de ceux qui constituent les caractères essentiels et exclusifs du *M. silvaticum*, duquel notre plante ne saurait être détachée pour aucune raison valable.

Melampyrum silvaticum var. nov. **tricolor** Beauverd; typus in herb. Barbey-Boissier et herb. Beauverd.

Herba erecta ± ramosa circiter 13 cm. alta. **Caulis foliorum** (superf. ± 25 × 3 mm.) paria 3 gerens : par inferius (cotyledones : superf. ± 10 × 2 mm.) cito deciduum, ramis axillaribus destitutis vel rarius ramis axillaribus ± abortivis prædituni, paria secundum tertiumque ramis axillaribus ± florigeris prædita; paria quartum sequentiaque semper florigera (rarius floribus partim abortivis praedita). **Bracteæ** inferiores (superf. ± 45 × 4 mm.) integerrimæ, lanceolato-acuminatæ, quam folia caulina valde longiores, supremæ breviores (superf. ± 20 × 24 mm.) basi subdentatæ. **Calyx** glaberrimus 4 lobus, tubo purpureo-membranaceo, parum accrescentes (: 2 mm. long. sub anthesi, 3 mm. lg. post anthesin), lobis viridibus satis accrescentibus (: 3 1/2 mm, sub anthesi, 4 1/2 mm. post anthesin). **Corolla** (± 9 mm. lg.) ante anthesin ochroleuca; sub anthesi tricolor : *labro* pallide luteo, *labiolo* niveo albo purpureo-maculato; post anthesin rubescens vix sordide purpurea; papillæ marginales labri semper albidæ; papillæ macularum labioli læte purpurascentes. **Ovarium** (1 3/4 mm. lg.) ovato attenuatum, omnino nectario destitutum; *fructus* (± 9 mm. lg.) ellipticus (cf. fig. VIII : 7 *f*) apice ± longe rostrato-attenuatus, quam calyx maturus longior; semina ± 5 1/2 mm. longa.

Hab. — Helvetia : in laricetis subalpinis supra Visperterminen Vallesiæ, alt. 1500-2000 m., ubi passim copiose (leg. Beauverd, Julii 1912); prope Berisal supra Brigam in monte Sempronio Vallesiæ (leg. cl. P. Chenevard, Julii 1891).

Comme chez la race précédemment décrite, cette variété à corolles versicolores se distingue du type par l'absence complète de toute trace de nectaire à la base du gynécée; c'est en tenant compte de cette

remarque qu'il faut examiner la fig. VIII : 7 *f*, à laquelle nous nous en référons pour la seule forme du fruit : cette figure, en effet, représente un nectaire d'entre les plus développés que nous ayons rencontré chez les matériaux du *M. silvaticum* de la forme typique à fleurs jaunes, et que nous avons dessiné d'après un exemplaire récolté par M. Guinier dans la forêt de Fovelle, près de Malbuisson (Doubs); dans les cas ordinaires, ce nectaire est beaucoup plus rudimentaire et se résorbe par l'accrescence du fruit. L'on voit par là que le caractère qui décèle le plus visiblement la présence de notre variété dans une station donnée est offert par la nuance des corolles, bien distincte en effet de celle des races typiques qui est toujours d'un jaune vif. Mais comme il existe, indépendamment de la ssp. *Guinieri* si bien caractérisée par la forme de son fruit, d'autres races à corolles blanches sinon d'un jaune pâle (ssp. *saxosum* Bmg., à corolles blanches; var. *pallens* Auserd., à corolles jaune-pâle : cf. Haussknecht, Floristische Notizen in *Mitteil. d. Vereins f. Gesam. Thüringen* 1891 : 46) qui pourraient être confondues avec la variété valaisanne, nous avons établi la diagnose ci-dessus après avoir vérifié la constance des caractères décrits sur de copieuses récoltes faites en plusieurs points des environs de Visperterminen :

Fleurs au 4e nœud ; échantillons appauvris à 3 nœuds caulinaires, tous ± ramifères :	52 échantillons	(= 21 %)
Fleurs au 4e nœud ; échantillons robustes, à 1 nœud (cotylé) stérile, 2 ramifères :	88 échantillons	(= 35 %)
Fleurs au 4e nœud ; échantillons robustes, à 3 nœuds, tous ramifères :	98 échantillons	(= 39 %)
Fleurs au 4e nœud ; échantillons anormaux, à 4e nœud mixte (une fleur et un rameau :	5 échantillons	(= 5 %)
Fleurs au 3e nœud ; échantillons anormaux, à 2 nœuds partiellement ramifères :	4 échantillons	(= 5 %)
Fleurs au 5e nœud ; échantillons appauvris, à 4 nœuds ± ramifères et 1 nœud intercalaire :	4 échantillons	(= 5 %)
Total :	251 échantillons	(= 100 %)

Cet exposé qui accuse plus du 95 % de la récolte présentant ses fleurs au 4e nœud caulinaire (contre moins de 5 % réparti entre les 3e et 5e nœuds), se passe de tout commentaire pour ce qui concerne le port de la plante; mais si des populations du type à fleurs jaune-vif nous ont présenté un même pourcentage en faveur d'une inflorescence débutant au 5e nœud caulinaire, il nous a fallu reconnaître que d'autres populations à fleurs jaunes, notamment en Valais, manifestaient une forte tendance à présenter une inflorescence débutant au 4e nœud, et même au 3e nœud dans les stations d'une altitude supérieure (par exemple à 2150 m., dans les derniers bosquets d'aroles et de mélèzes au-dessus de Vesperterminen !). Ce caractère ne saurait donc entrer en première ligne de compte comme critère variétal; il est purement auxiliaire et doit passer après tous ceux que nous énumérons dans la diagnose et sur lesquels nous espérons pouvoir revenir à l'occasion du mémoire annoncé.

Melampyrum nemorosum (ssp. *catalaunicum)* var. nov. **gallicum** Beauverd; typus in herb. Barbey-Boissier; cf. fig. IX.

Herba tenella facie *M. silvatici*, pauciramosa vel nuda ± 20 cm. alta.

Caulis foliorum paria 3 gerens : par inferius (cotyledones : superficie 20×5 mm.) cito deciduum, ramis axillaribus semper destitutum; paria duo sequentia (superficie foliis : 25×4 mm.) ramis axillaribus debilibus ± florigeris prædita. **Bracteæ** *inferiores* (superf. ± 30×7 mm.) late ovato-lanceolatæ, rarius steriles, semper integerrimæ; *supremæ* (superf. 10×5 mm.) cordato-hastatæ, basi parce dentatæ, perspicue petiolulatæ. **Calyx** glaberrimus (nervis duobus superioribus exceptis :

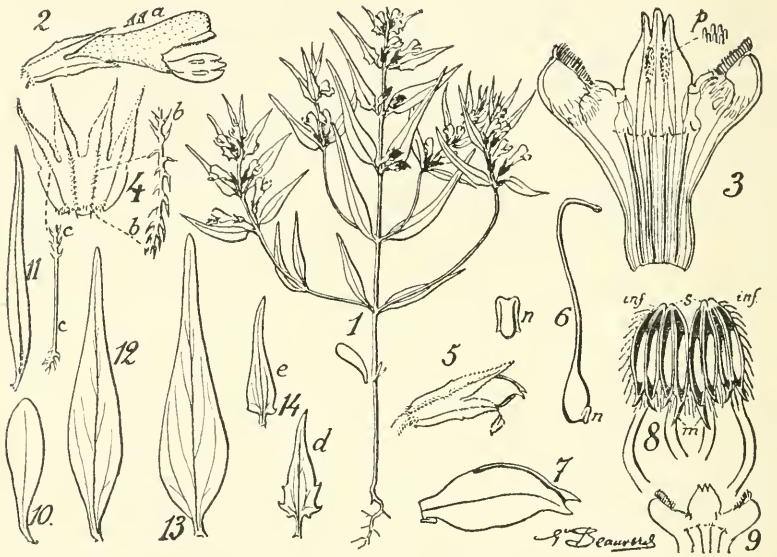


Fig. IX. — *Melampyrum nemorosum* var. nov. *GALLICUM* Beauverd; **1** : port de la plante (réduit 2 ¾ fois); **2** : fleur (gr. 2 fois), à corolle recouverte de papilles bicellulaires *a* (gr. 36 fois); **3** : corolle développée (gr. 3 fois), avec papilles labiales grossies 36 fois en *p*; les filets des étamines inférieures sont moins longuement soudés au tube que ceux des étamines supérieures; **4** : calice développé à l'anthèse (grossi 2 fois), tout à fait glabre à l'exception de la bordure des dents finement scabres et des nervures du tube, dont les 2 supérieures sont armées de cils bicellulaires espacés, porrigés en haut et réfléchis dans la partie inférieure du tube (grossi 6 fois, en *b*), tandis que les 2 inférieures sont entièrement nues au milieu, armées seulement vers leur sommet de quelques cils dressés et vers leur base de cils réfléchis (grossi 6 fois en *c*); **5** : calice après l'anthèse (grossi 2 fois); **6** : gynécée glabre, à nectaire *n* replié (grossi 2 ½ fois); **7** : fruit à maturité (gr. 2 ½ fois); **8** : androcée développé, à anthères médianes *s* longuement caudiculées à la base des loges supérieures en *m*; loges externes des anthères inférieures *inf* à marges extérieures longuement barbelées (grossi 5 fois); **9** : développement de l'extrémité d'une corolle de la var. *intermedium* (Perr. et Song.), à filet des étamines inférieures plus longuement soudés au tube que ceux des étamines supérieures (grandeur naturelle); **10** : cotylédons, caducs avant l'anthèse (grand. naturelle); **11** : feuilles caulinaires inférieures (grand. nat.); **12** : feuilles caulinaires supérieures (gr. nat.); **13** : bractées inférieures (gr. nat.); **14** : bractées supérieures des échantillons dentés en *d*, et ± entiers en *e* (gr. nat.).

± obsolete pilis reflexis bicellularibus præditis), tubo post anthesin valde accrescente, maturitate (± 8 mm. lg.) quam fructus brevior. **Corolla** chrysantha minima (± 13 mm. lg.) ± aperta; *filumenta staminum* cum tubo corollæ coalita, inferioribus quam superiora brevioribus; *antheræ* ± 3 mm. longæ. **Fructus** elliptico-attenuatus ± 9 mm. longus.

Hab. — Gallia : in abietinis supra « La Chapelle-en-Vercors », Delphinatus, alt. circ. 1500 m.; leg. cl. Ph. Guinier, mense Augustii 1912.

L'unité spécifique du *Melampyrum nemorosum* est très nettement établie par des caractères constants, portant sur la structure des trichomes calicinaux, celle des papilles des deux protubérances labiales et du tube de la corolle, ainsi que la conformation des étamines et la coloration des bractées avant l'anthèse. En revanche, la répartition des trichomes calicinaux et leur disposition sur les nervures comme sur le tissu du tube, constituent, avec la longueur relative des dents, un excellent critère pour les divisions subspécifiques, dont nous avons reconnu les quatre suivantes :

1° Ssp. **nemorosum** (L. sensu stricto, 1753) : trichomes des dents calicinales dirigés en avant; ceux du tube et des nervures étalés en tous sens, le plus souvent très longs (5-8 cellulaires), plus rarement épars ou courts et presque nuls (bicellulaires). Cinq variétés [var. nov. *polonicum* ined.; *moravicum* (Braun.) Beck; *silesiacum* (Ronniger pro ssp.); *typicum* Beck; *vaudense* (Ronniger pro f.)] qu'étudiera en détail un mémoire ultérieur. Occupe la partie la plus septentrionale de l'aire générale du *M. nemorosum* sensu lato.

2° Ssp. **catalaunicum** (Freyn pro sp. 1884) : trichomes des dents calicinales et du haut de leurs nervures médianes tous dirigés en avant; ceux des tissus du tube et de la moitié inférieure des nervures nettement réfléchis (cf. fg. IX : 4 *b* et *c*). Quatre variétés [var. *catalaunicum* (Freyn in *Flora* (1885 : 680 pro sp.) emend. Beauverd; var. nov. *gallicum* Beauverd; var. *intermedium* (Perr. et Song. in Bull. Herb. Boiss. II (1894) : 426 pro sp.) emend Beauverd; var. nov. *subaudum* Beauverd, cf. infra], que notre mémoire examinera à nouveau en mettant en évidence le polymorphisme particulier de la var. *intermedium*, dont l'aire s'étend jusqu'à l'Illyrie et la Calabre. Dans son ensemble, cette sous-espèce, bien caractérisée en outre par ses feuilles étroites et ses bractées atténuées à la base (sauf celles de l'extrême sommité de l'inflorescence : cf. fig. IX, 14), occupe la région méridionale et occidentale de la grande aire du *M. nemorosum* : paraît exclusive en Italie et en Espagne, et prépondérante en France; nulle en Suisse, mais voisine de ses frontières dans les Alpes d'Annecy et lémaniennes (Hte-Savoie).

3° Ssp. **subalpinum** (Juratzka 1857, non. al.; Ronniger 1910 pro parte : excl. spec. gall.!) : trichomes des dents, des nervures et des tissus calicinaux tous dirigés en avant, parfois très longs (4-7 cellulaires), plus rarement courts (2-3 cellulaires) ou même nuls sur le tube et répartis seulement sur les nervures et les bords des dents; feuilles caulinaires de largeurs diverses, réparties sur 2-6 nœuds; dents calicinales longues de 4-8 mm., selon les races. Nombreuses variétés que nous étudierons en détail dans le mémoire spécial annoncé, variétés qui sont toutes réparties dans les contrées situées à l'Est du 13° long. Greenwich, et au Sud-Est de l'aire générale du

Melampyrum nemorosum : manque totalement en Suisse et en France, dont les stations qui lui ont été attribuées se rapportent à diverses variétés de la ssp. *catalaunicum* !

4e Ssp. **heracleoticum** (Boissier pro sp. Fl. Or. IV : 482, 1879) : comme pour la ssp. *subalpinum*, mais feuilles caulinaires excessivement étroites et nombreuses, réparties sur 12-20 nœuds ; dents calicinales longues de 10-15 mm., selon les races. Trois variétés [*heracleoticum* (Boiss. 1879) ; *trichocalycinum* (Vandas pro sp. 1890) ; *albanicum* Beauverd var. nov.] en voie de publication dans le mémoire cité. Le port de ce groupe de plantes est très particulier ; néanmoins l'examen de ses caractères essentiels et la constance de leur combinaison ne laissent aucun doute quant à leur subordination au *M. nemorosum* (indiquée d'ailleurs par Ronniger dans son Mémoire de 1910) ; aire exclusivement balkanique.

Réservant pour un mémoire spécial la discussion des motifs qui nous ont conduit à établir le système ébauché ci-dessus, nous n'examinerons ici que les seules races inédites pour la flore du bassin rhodanien, qui comporte, outre la présence du *M. nemorosum* (ssp. *nemorosum)* var. *vaudense* Ronn. endémique aux environs de Vevey (Vaud) et de la var. *typicum* répandue aux environs de Culoz (Ain), celle du *M. nemorosum* (ssp. *catalaunicum)* var. *intermedium* (Perr. et Song.) extrêmement répandu en Maurienne et en Tarentaise et se distinguant des autres variétés de la ssp. *catalaunicum* par ses feuilles caulinaires (raméales), réparties sur 3-4 nœuds, l'inflorescence commençant dès les 4e et 5e nœuds lorsque les bractées inférieures ne paraissent pas stériles (« feuilles intercalaires ») par l'avortement plus ou moins complet des boutons.

Notre var. nov. *gallicum* ci-desus décrite est très voisine de la var. *intermedium* (Perr. et Song.), dont elle se distingue par un port plus réduit, une corolle très petite (10-14 mm.) et surtout la glabréité presque complète du calice, qui n'offre, sous un fort grossissement de la loupe binoculaire, que de petits trichomes bicellulaires le long des deux seules nervures dorsales et à l'extrême base du tube, vers le point d'insertion du pédicelle (cf. fig. IX : 4). Cette plante, d'ailleurs, ressemble à s'y méprendre à de petits *M. silvaticum* lorsque vers la fin de l'anthèse les bractées supérieures ont perdu la belle teinte violette qui caractérise le groupe des *M. nemorosum* ; à ce titre, elle entre pour une bonne part dans la conception erronée du soi-disant hybride *M. nemorosum* × *silvaticum* (*M. silvatico-nemorosum* auct. nonnull. et Bernann !) qui a été confusément proposée pour différentes races se rapportant soit à la ssp. *subalpinum* Juratzka, soit à la ssp. *catalaunicum* (Freyn), notamment les var. *intermedium* (: Ronniger pro parte !), *sabaudum* (: Ronniger p. p. ! ; Magnier, flor. sel. exsicc. N° 2801 bis ! ; an Rouy, Fl. Fr. 11 : 124 p. p. ?) et *gallicum* (an Rouy l. c. p. p.) ?. Pour ce qui concerne cette dernière variété, le stock que nous en a adressé M. Guinier ne comportait que deux faibles variations affectant le seul port de la plante :

Fleurs au 4e nœud ; 3 nœuds inférieurs ± ramifères, feuillés normalement :	36	échantillons	(= 72 %)
Fleurs au 5e nœud ; 4e nœud à boutons ± avortés (« feuilles intercalaires »).....	14	»	(= 28 %)
Total.....	50		(= 100 %)

La figure IX indique enfin un caractère différentiel qui nous paraît demander plus ample vérification : tandis qu'en 3, l'intérieur de la corolle nous montre les deux filets intérieurs des étamines à peine aussi longs ou même plus courts que les deux filets extérieurs, toutes les corolles que nous avons analysées des échantillons de la var. *intermedium* obligeamment communiqués par M. Perrier de la Bâthie nous ont constamment présenté les deux filets intérieurs franchement plus longs que les deux extérieurs, conformément à la ligne pointillée figurée en 9 : c'est le seul cas de ce genre que nous ayons enregistré chez les diverses races du *M. nemorosum*.

Melampyrum nemorosum (ssp. *catalaunicum)* var. nov. **sabaudum** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Beauverd ; *M. subalpinum* auct. gall. p. p. non Juratzka ; Ronniger p. p. in *Wiertelj. Natur. Gesells.* Zurich, LV : 316 et 318 (excl. spec. austr. et tarentaisiae Gall. !) et in herb. Lausanne !

Herba elata valde ramosa, 30-50 cm. alta. **Caulis foliorum** ovato-lanceolatorum (superf. 30 × 14 mm.) paria 5-7 gerens : paria tria inferiora cito decidua, ramis axillaribus elongatis florigerisque prædita. **Bracteæ** *inferiores* partim steriles (seseu « folia intercalaria ») semper integerrime, ovato lanceolatæ (superf. ± 50 × 10 mm.) ; *supremæ* integræ vel basi hastato-dentatæ (superf. 15 × 10 mm.). **Calyx** breviter hirtus, tubo basi pilis reflexis 2-3 cellularibus prædito, nervis margineque lobornm pilis porrectis bicellularibus prædítis. **Corolla** chrysantha ± 17 mm. longa, fauce ± aperta ; *filamenta staminum* cum tubo corollæ coalita, inferioribus quam superiora brevioribus vel eis subæqualibus ; *antheræ* 9 1/4 mm. longæ. **Fructus** maturus ± 9 mm. longus, quam calyx (10-12 mm. long.) brevior. Cætera ut in ssp. *catalaunica* (Freyn 1884).

f. β **stenophyllum** nob. : herba magis ramosa, paria foliorum caulinorum 7-9, superficie 60 × 5 mm., apice longe attenuata.

Hab. — Gallia : frequens in fagetis et silvis subalpinis, Alpes Baugesienses, Annecyenses et Lemanianæ Sabaudiæ ; f. β : in castaneis propre locum dictum « La Crépiaz » supra Ugine, Sabaudiæ : leg. Ph. Guinier et Beauverd, mense 5 Septembris 1912.

Se distingue à première vue de la var. *gallicum* par son port beaucoup plus vigoureux, ses nœuds caulinaires ramifères ou stériles plus nombreux, ses corolles beaucoup plus longues et surtout par la pubescence calicinale, qui comporte de petits cils bicellulaires répartis d'une manière continue sur les quatre nervures principales, ⊢ accompagné de petits trichomes de même nature, tous réfléchis, inégalement répartis sur toute la surface du tissu et principalement auprès des sinus lobaires et au bas du tube. Se distingue aussi de la var. *intermedium*, dont elle possède les corolles relativement grandes, par une gorge moins ouverte et une ramification beaucoup plus abondante ; tandis que chez la var. *intermedium* l'inflorescence commence au 4e ou au 5e nœud, elle ne se présente jamais au-dessous du 6e nœud chez la var. *subaudum*, et même au 8e nœud chez sa forme *stenophyllum* ; voici d'ailleurs, sous ce rapport, le résultat de l'analyse biométrique faite sur un matériel de 197 échantillons récoltés dans les forêts de Nant-Cruy sur Sallanches (Alpes d'Annecy), et tout à fait conforme aux divers

pourcentages obtenus de l'examen des récoltes moins copieuses faites successivement au col de Léchaud (Bauges), Montagne de Veyrier (Alpes d'Annecy), environ de Montmin (Tournette), forêts de Montgombert sur Ugine (chaînon de Bisanne) et délaissés de l'Arve près Blancheville (A. lémaniennes) :

Fleurs au 5e nœud	0 échantillon	(= 0 %)
Fleurs au 6e nœud : 5 nœuds inférieurs ± ramifères ; 0 bractée stérile	25 échantillons	(= 12 1/2 %)
Fleurs au 7e nœud : 6 nœuds inférieurs ± ramifères ; 0 bractée stérile	49 échantillons	(= 25 %)
Fleurs au 7e nœud : 5 nœuds inférieurs ± ramifères ; 1 paire bractées stériles	51 échantillons	(= 26 %)
Fleurs au 8e nœuds ; 6 nœuds inférieurs ± ramifères ; 1 paire bractées stériles	36 échantillons	(= 18 %)
Fleurs au 8e nœud ; 5 nœuds inférieurs ± ramifères ; 2 paires bractées stériles	26 échantillons	(= 13 %)
Fleurs au 9e nœud ; 5 nœuds inférieurs ± ramifères ; 3 paires bractées stériles	7 échantillons	(= 4 %)
Fleurs au 9e nœud ; 6 nœuds inférieurs ± ramifères ; 2 paires bractées stériles	2 échantillons	(= 1 %)
Fleurs au 10e nœud ; 6 nœuds inférieurs ± ramifères ; 3 paires bractées stériles	1 échantillon	(= 1/2 %)
Fleurs au 11e nœud	0 échantillon	(= 0 %)
Total	197 échantillons	(100 %)

Au cours de l'étude spéciale que nous avons faites des *M. nemorosum*, nous avons acquis la certitude qu'en ce qui concerne le genre *Melampyrum*, le terme de « feuilles intercalaires » appliqué à ceux de ces organes qui sont situés entre le dernier nœud ramifère et le premier nœud florifère, n'avait pas de sens précis et ne pouvait offrir aucune base solide pour la détermination. Dans la plupart des cas, l'examen attentif des aisselles permet de découvrir un petit bouton à développement tardif ou plus ou moins complètement avorté ; d'autres fois, il s'agit de minuscules rameaux axillaires restés à l'état abortif et ne présentant qu'un informe faisceau d'organes filiformes ; plus rarement, il n'y a rien à l'œil nu : mais sous une forme comme sous une autre, ces différents états qui pourraient bien n'être que des réserves latentes n'agissant qu'à la suite d'un accident tel que la pâture, etc. n'offrent rien d'héréditaire et surtout ne sauraient avoir la portée d'une constante spécifique ou variétale que certains auteurs lui ont attribuée. Et dans le tableau ci-dessus, où l'on a compté comme *nœuds ramifères* tous ceux qui possédaient à l'aisselle de la feuille caulinaire ou de sa cicatrice un fascicule de feuilles, sinon un rameau parfaitement développé, l'on a de même admis comme bractées stériles toutes les feuilles des nœuds situés immédiatement au-dessous de l'inflorescence et dont les aiselles comportaient soit la présence d'un bouton avorté, soit l'absence de toute trace quelconque de boutons ou d'émergence ramifère : la part d'arbitraire inhérente aux cas litigieux est ainsi réduite à la portion congrue en nous permettant de préciser sinon à partir de quel point commence l'inflorescence proprement dite, du moins au-dessous de quel point elle n'apparaît jamais ; comme contrôle, une colonne indiquera le point précis (compté par nœud en remontant de

la cicatrice de cotylédons prise comme nœud 1) à partir duquel commence l'inflorescence parfaite, tandis que la colonne des nœuds litigieux attribués aux bractées stériles rétablira la balance par son adjonction à la colonne des nœuds ramifères augmentés d'une unité.

La lecture de ce tableau, comparée à celle du tableau de la var. *gallicum* (p. 422), nous fait saisir de suite les différences de port séparant les deux plantes. Suivant le point de vue auquel on se place, il y aura deux manières d'envisager la solution : la première consiste à ne tenir compte que des nœuds ramifères, et visera les aisselles des feuilles inférieures ; la seconde ne tolérera que l'inflorescence, et fera le décompte des seuls nœuds inférieurs non parfaitement florifères ; le juste milieu qui consisterait à admettre une pénétration mutuelle des deux méthodes, offre le danger d'ouvrir la porte à des interprétations tendancielles : nous ne l'aborderons pas ici. Donc, en prenant pour base le seul compte des nœuds ramifères, l'on obtiendra au total :

var. *gallicum*,	100 %	des cas offrant	3	nœuds inférieurs ±	ramifères			
» *sabaudum*,	55 1/2 %	»	»	5	»	»	»	»
» »	44 1/2 %	»	»	6	»	»	»	»

La méthode des nœuds florifères est moins décisive :

var. *gallicum*,	72 %	offrant les fleurs à partir du	4e	nœud		
» »	28 %	»	»	»	5e	»
» *sabaudum*,	12 1/2 %	»	»	»	6e	»
» »	51 %	»	»	»	7e	»
» »	31 %	»	»	»	8e	»
» »	5 %	»	»	»	9e	»
» »	1/2 %	»	»	»	10e	»

Le sommet de la courbe biométrique est donc plus près du 4e que du 5e nœud pour la var. *gallicum*, tandis qu'il est situé entre le 7e et le 8e nœud pour la var. *sabaudum*, qui offre plus de variantes. Comme conclusion pratique, cet examen fait surtout ressortir le peu de valeur qu'il faut attribuer en systématique au caractère dit des « feuilles intercalaires », tandis qu'il n'en serait peut-être pas de même au point de vue anatomique, ces feuilles paraissant appartenir à une zone plus ou moins neutre dans laquelle le bourgeon axillaire peut présenter des stades de transitions entre le rameau et la fleur.

Ajoutons que, d'après les échantillons de l'Herbier de Lausanne qui nous en ont été obligeamment communiqués par M. le Professeur Dr Wilczek, c'est à cette var. *sabaudum* qu'il faut rattacher les stations de Chède, Passy et St-Gervais (vallée de l'Arve) attribuées par M. Ronniger au « *M. subalpinum* Juratzka » ; quant à la station de Brides attribuée à la même plante, elle se rapporte plutôt à une forme de transition luxuriante, à feuilles relativement larges, du *N. nemorosum* var. *intermedium* (= *M. intermedium* Perr. et Song. in Bull. Herb. Boiss. II : 426, [1894]), qui appartient aussi à la ssp. *catalaunicum*, mais dont le point d'inflorescence offre les variations suivantes observées sur une récolte de 19 échantillons aimablement envoyée par M. Eug. Perrier de la Bâthie et renforcée de notre propre récolte des

Orselets (Bisanne), identique en forme et en nombre (20 échantillons) :

Fleurs au	3e	nœud	.....				0	(= 0	%)
»	» 4e	»	«feuilles intercalaires»	0	paire :		13	(= 33 1/3	%)
»	» 5e	»	»	»	1	»	5	(= 12 32/39	%)
»	» 5e	»	»	»	0	»	13	(= 33 1/3	%)
»	» 6e	»	»	»	1	»	8	(= 20 20/39	%)
»	» 6e	»	»	»	0	»	0	(= 0	%)
»	» 7e	»	.....				0	(= 0	%)
						Total :	39 éch.	(100	%)

Les 22 échantillons de l'herbier de l'Université de Lausanne, récoltés en diverses localités de Tarentaise et de Maurienne, confirment cette proportion sans toutefois présenter d'inflorescence au-dessus du 5e nœud.

Si l'on tient compte du fait que les « feuilles intercalaires » examinées présentaient toutes un bouton avorté à leur aiselle, ce qui aurait pu nous autoriser à les compter comme appartenant aux formes dont l'inflorescence commençait au nœud de dessous, l'on voit que cette courbe biométrique est à deux sommets : l'un à inflorescence commençant au 4e nœud ($33\ 1/2 + 12\ 32/39 = 46\ 2/13$ %), l'autre à inflorescence au 5e nœud ($33\ 1/3 + 20\ 20/39 = 53\ 11/13$ %). Ce résultat permettrait d'envisager la possibilité de séparer deux races superposées dans cette population ; mais le trop petit nombre d'individus impliqués dans cet examen doit nous rendre prudent et nous faire plutôt admettre que nous nous trouvons en présence d'une race homogène, dont la liberté d'allure quant au début de l'inflorescence varie entre le 4e et le 5e nœud : c'est ce que nous avons aussi trouvé pour la var. *gallicum* distincte, comme nous l'avons dit, par la répartition particulière de ses trichomes.

Melampyrum pratense var. nov. **vallesiacum** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Beauverd ; cf. fig. X.

Herba basi longe ramosa ± 16 cm. alta. **Foliorum caulinorum** paria 2 : par inferius (cotyledones : superficie 15 × 4 m.) cito deciduum, ramis axillaribus ± debilibus florigerisque præditum ; par sequens (superficie folius ± 32 × 4 mm.) ramis axillaribus robustis longe (± 70 mm.) arcuato-patulis valde florigeris præditum. **Bracteæ** *inferiores* (rarius ± partim steriles) late ovato-lanceolatæ (superf. ± 45 × 6 mm.), integerrimæ ; *supremæ* breviores (superf. ± 12 × 4 mm.) basi cuneato-attenuatæ vix 2 dentatæ, perspicue petiolulatæ. **Calyx** longidentatus (dentes superiores = 3 mm. lg. sub anthesi ; = 5 mm. lg. post anthesin) dorso tubi ± 3 mm. lg. (post anthesin = 4 mm. lg.). **Corollæ** (± 15 mm. longæ) extus pulchre variegatæ, tubus intus basi annulato-pilosus nivco-albus, labro apice luteo, labiolo læte aurantiaco-bimaculato. **Antheræ** ± 2 1/4 mm. lg., heterothecæ, duæ superiores valde irregulariter caudiculatæ (cf. fig. X : 8 m.), duæ inferiores caudiculis parvis divaricatis æquilongis præditæ. **Stylus** 13 1/2 mm. longus, glaberrimus. **Fructus** complanatus, elliptico-lanceolatus, postice in apice contractus (superf. ± 12 × 6 mm.) : *semina* ± 5 mm. longa.

Hab. — HELVETIA : inter Vaccinii in abietinis subalpinis (1.400-1.800 m.) prope vicum dictum Visperterminen Vallesiae, ubi copiose ; leg. Beauverd mensi Augustii 1912.

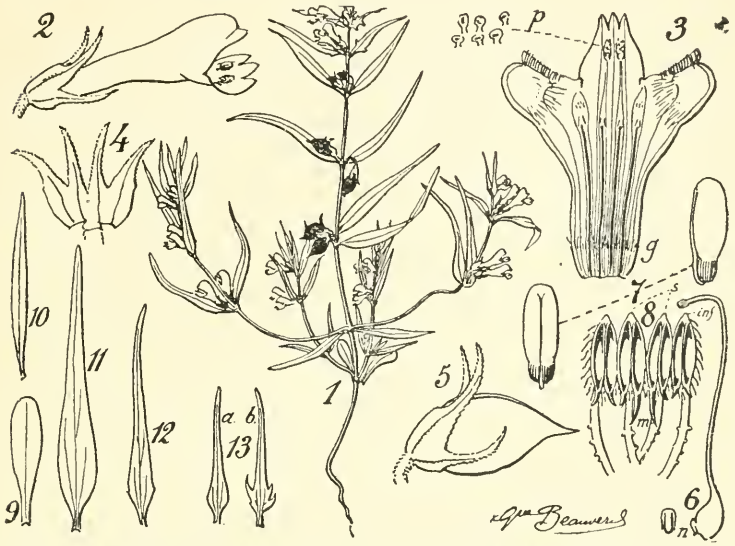


Fig. X. — *Melampyrum pratense* var. nov. *VALLESIACUM* Beauverd; **1** : port de la plante (réduit 2 fois); **2** : fleur à corolle blanche, orangée à l'extrémité (gr. 2 fois); **3** : corolle développée (gr. 2 ½ fois), à papilles des macules labiales grossies 36 fois en *p;* anneau basilaire ou *nectarostège* peu accusé en *g;* **4** : calice développé à l'anthèse (gr. 2 fois); **5** : fruit à maturité (gr. 2 fois); **6** : gynécée (gr. 2 ¼ fois) à nectaire *n* vu de face, à gauche (gr. 7 fois); **7** : semence, vue de face à gauche et de profil à droite (gr. 3 fois); **8** : développement de l'androcée, à loges supérieures des anthères médianes *s* longuement caudiculées en *m;* loges des anthères inférieures *inf.* également et très brièvement caudiculées-divariquées à la base (gr. 5 ½ fois); **9** : cotylédons, caducs à l'anthèse (grandeur naturelle); **10** : feuilles caulinaires (grand. nat.); **11** : bractées inférieures, très rarement stériles (gr. nat.); **12** : bractées moyennes (gr. nat.); **13** : bractées supérieures, soit entières en *a*, soit dentées en *b* (gr. naturelle).

Cette nouvelle race, très remarquable par son port, attire également les regards par son inflorescence (3-5 paires de fleurs *contemporaines* par rameaux !) à corolles franchement bicolores, blanches à la base et orangées au sommet. Nous en avons fait de nombreuses récoltes soit dans les sapinières mixtes d'Oberbrunnen, (1.400 m.) soit dans les forêts de sapins, mélèzes et bouleaux situées entre Riedji et Gspon (1.600-1.800 m.), soit à la Hansalp (1.500 m.) parmi les épicéas, pins et mélèzes : toutes ces forêts abondent en myrtilles et en airelles (*Vaccinium Myrtillus* et *V. Vitis Idæa*) qui paraissent fournir, sans que j'aie pu m'en assurer, vu l'état d'avancement des échantillons examinés, le substratum indispensable au développement initial de ces mélampyres ; en tous cas, les récoltes de ces trois stations étaient iden-

tiques entre elles, ainsi qu'avec d'autres échantillons récoltés par-ci par-là dans des localités intermédiaires. Voici le résultat d'analyses biométriques faites sur la récolte totale de la Hansalp, 1.450 m. 1er août 1912 :

Fleurs au 2e nœud ;									1	éch.	=	5/16 0/0
» » 3e »	1	nœud inf.	ramif. ;	« filles interc. »	1	paire :	1	»	=	5/16 0/0
» » 3e »	2	»	»	»	0	»	184	»	=	56 9/16 0/0
» » 4e »	2	»	»	»	1	»	80	»	=	25 0/0 0/0
» » 4e »	3	»	»	»	0	»	15	»	=	4 11/16 0/0
» » 5e »	2	»	»	»	2	»	31	»	=	9 11/16 0/0
» » 5e »	3	»	»	»	1	»	8	»	=	2 1/2 0/0
» » 6e »	2	»	»	»	3	»	3	»	=	0 15/16 0/0
» » 7e »	. . . . .						1	»	=	0 0/0 0/0
							Total	320	»			100 0/0

Dans l'immense majorité des cas, l'examen des « feuilles intercalaires » décelait la présence à leur aisselle de boutons avortés parfaitement reconnaissables, tandis qu'en aucune circonstance il n'a été possible de distinguer la manifestation même la plus rudimentaire d'organes quelconques assimilables à des rameaux naissants. D'autre part, les récoltes moins importantes provenant des stations de Riedji et d'Oberbrunnen ne présentaient aucun cas d'inflorescence située au-dessus du 3e nœud. Enfin, nous n'avons pas tenu compte de 3 exemplaires franchement anormaux : l'un bifurqué dès le 1er nœud (non brouté !), l'autre à rameaux alternes, et le 3e présentant un fruit assez bien développé faisant face à un rameau rudimentaire naissant à l'aisselle de l'une feuilles du 3e nœud et tendant ainsi au bien fondé de notre hypothèse concernant la zone neutre dite des « feuilles intercalaires » (voir page 425).

De tous ces faits, qui permettent d'attribuer le début de l'inflorescence normale de cette race au 3e nœud caulinaire, l'on voit que la courbe biométrique n'offre ici aucun des contours symétriques qui caractérisaient les races des différents Mélampyres étudiés jusqu'à présent sous ce rapport : en assimilant les feuilles intercalaires à de véritable bractées, l'on passe brusquement d'une proportion de **0** 10/16 0/0 pour les débuts d'inflorescence au 2e nœud, à 56 9/16 + 25 + 9 11/16 + 15/16 soit **92** 3/16 0/0 d'inflorescence au 3e nœud, pour retomber sans transitions à 4 11/16 + 2 8/16 = **7** 3/16 0/0 représentant les inflorescences normales commençant au 4e nœud : quel que soit l'angle sous lequel on l'examine (port de la plante, longueur des rameaux du 2e nœud, couleur et abondance des corolles, biométrie de l'inflorescence), la pureté de cette race ne laisse aucun doute, pas plus d'ailleurs que sa surbordination au *M. pratense* si bien établie par : 1° la forme du calice ; 2° la déhiscence loculicide incomplète (exclusivement postérieure) du fruit ; 3° la forme du nectaire ; 4° celle des papilles des protubérances labiales ; 5° la présence d'un anneau de poils ou *nectarostège*[1] à l'intérieur de la base du tube, et 6° la structure et les dimensions des étamines. Plusieurs de ces caractères n'ayant pas encore été abordés par nos prédécesseurs, nous nous réservons de les examiner en détail dans une étude ultérieure.

[1] Cf. Briquet, *Les Labiées des Alpes Maritimes*, vol. I, Introduction : 15 (1891).

Melampyrum pratense var. nov. **brevidentatum** Beauverd ; typus in herb. Barbey Boissier ; cf. fig. XI.

Herba perpusilla ± 12 cm. alta. **Foliorum caulinorum** paria 3 (rarius 2) : par inferius (cotyledones : superficie 10 × 2 mm.) cito deciduum, ramis axillaribus semper destitutum ; paria duo sequentia (superf. foliis ± 25 × 4 mm.) nunc ramis axillaribus ± florigeris prædita, nunc partim vel omnino destituta. **Bracteæ** *inferiores* (superf. ± 35 × 6 mm.) integerrimæ subdentatæve, quam folia longiores latioresque ; *bracteæ supremæ* breviores (superf. ± 15 × 6 mm.) basi cuneato-attenuatæ, jugis 2 dentibus curvatis ± prominentibus remotisque prædítæ. **Calyx** brevidentatus (dentes superioribus = 1 1/2 mm. lg. sub anthesi, = 3 mm. lg. post anthesin), dorso *tubi* ± 3 mm. lg. (post anthesin ± 4 mm. lg.) maturus quam fructus brevior. **Corolla** ± 11 mm. longa, recta, inaperta, albida, apice pallide lutea. **Antheræ** dissimiles : *superiores duæ* (± 2 1/2 mm. lg.) quam inferiores longiores ; loculo supremi basi longe caudiculati, loculi alteri basi breviter

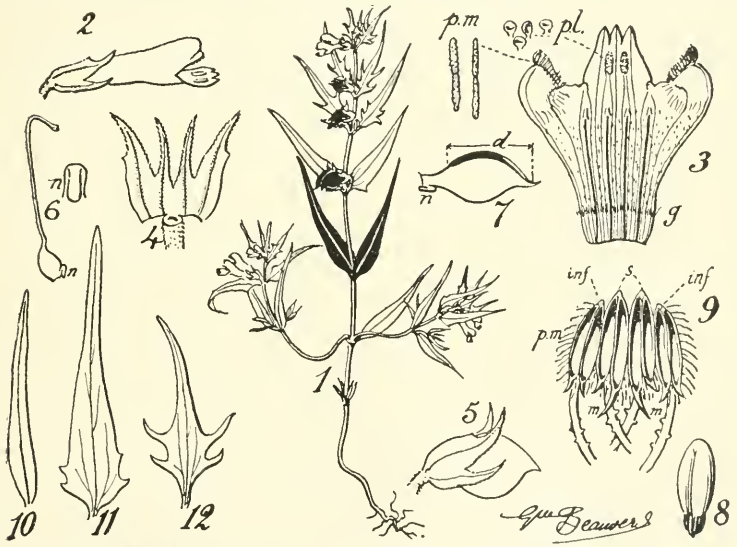


Fig. XI. — *Melampyrum pratense* var. nov. *BREVIDENTATUM* Beauverd; **1** : port de la plante (réduit 2 fois); **2** : fleur (gr. 2 fois); **3** : développement de la corolle (gr. 2 3/4 fois), avec papilles labiales grossies 36 fois en *p. l.*, papilles marginales du labre et des étamines inférieures grossies 10 fois en *p. m*, et anneau basilaire (ou nectarostège) très accusé en *g*; **4** : calice à l'anthèse (gr. 3 fois); **5** : id. à maturité (gr. 1 1/2 fois); **6** : gynécée glabre (grossi un peu plus de 2 fois), à nectaire *n* vu de face à droite et grossi 8 fois; **7** : fruit à maturité, à déhiscence *d* exclusivement postérieure (gr. 1 1/2 fois); **8** : semence vue de face (gr. 2 3/4 fois); **9** : développement de l'androcée, à loges externes des étamines supérieures *s* longuement caudiculées à leur base *m*, et à sommet des anthères inférieures *inf.* n'atteignant pas celui des anthères supérieures *s;* leur base est très brièvement et également caudiculée-divariquée; **10** : feuilles caulinaires (grandeur naturelle); **11** : bractées inférieures (grand. nat.); **12** : bractées supérieures (gr. nat.); feuilles « intercalaires » ou bractées stériles indiquées en noir.

apiculati ; *inferiores duæ* (± 2 mm. lg.) loculis 2 basi ± 2 mm. lg., irregulariter elliptico-attenuato, apice recurvo. **Fructus** complanatus (superficie ± 10 × 6 mm.) elliptico-lanceolatus, apice rostratus ; *semina* ± 5 mm. longa.

Hab. — GALLIA : in abietinis subalpinis loco dicto « forêt des Saisies », 1.600 m. alt., supra Ugine. Alpes Annecyenses Sabaudiæ, ubi copiosé inter *Vaccinium Myrtillus* et *V. Vitis Idæa* crescit ; leg. Ph. Guinier et G. Beauverd, mense septembris 1912.

Le caractère saillant de cette variété nous paraît résider beaucoup plus dans la très grande brièveté des dents calicinales que dans la disposition bizarre des étamines supérieures, dont le sommet est régulièrement en retrait sur les inférieures : bien que très constant pour tous les échantillons de notre récolte, cette disposition nous paraît attribuable à une cause accidentelle, peut-être d'origine pathologique, mais nous ne sommes pas parvenus à la discerner exactement. Tout le reste de la plante, sauf son port restreint attribuable à l'altitude, est identique à la forme montagnarde de la var. *vulgatum* Pers. — Indépendamment de quelques échantillons anormaux ou incomplets mis au rebut, la récapitulation de nos analyses biométriques accuse le résultat suivant sur une récolte de 150 échantillons faite en commun avec M. Ph. Guinier :

Fleurs au 2e nœud						0 éch.	(= 0 %)
» » 3e » ; « feuilles intercalaires »	0	paire :	15	»	(= 10 %)
» » 4e » » »	1	»	69	»	(= 46 %)
» » 4e » » »	0	»	54	»	(= 36 %)
» » 5e » » »	1	»	9	»	(= 6 %)
» » 6e » » »	2	»	3	»	(= 2 %)
			Total 150 éch.		(100 %)

Les « feuilles intercalaires » des échantillons fleuris aux 5e et 6e nœuds sont franchement bractéiformes et, à titre de bractées à boutons avortés, permettent d'ajouter ces deux exemplaires aux 54 dont l'inflorescence commence au 4e nœud, ce qui porte leur pourcentage à 44 %; le 56 % attribué aux exemplaires restants indique une petite majorité en faveur des inflorescences commençant au 3e nœud, tout en montrant que ce caractère n'offre pas la valeur d'une constante dans le cas présent.

— D'autres populations de *M. pratense* nous ayant été aimablement envoyées de différentes régions de la France par notre ami M. Guinier, leur analyse comparative nous a conduit à reprendre l'examen des matériaux de *M. pratense* étudiés l'année précédente (cf. *Bull. Soc. bot. Genève* III : 307-315, ann. 1911); cette nouvelle étude, actuellement terminée, vient d'aboutir à la constatation de plusieurs caractères inédits ou mieux constatés, modifiant sur quelques points notre ancienne manière de voir. Pour ne pas défloter le nouveau mémoire que nous rédigeons sur ce sujet, nous nous bornerons à rectifier ici les deux points ci-dessous reconnus incomplets :

1° à la page 309 du *Bulletin* de 1911, nous donnions avec raison comme constantes spécifiques respectives des *M. silvaticum* et *M. pratense* les caractères inédits tirés de la corolle et d'autre part de la forme

des papilles chez les macules labiales : il convient de compléter ces indications par l'énumération de caractères différentiels plus importants encore :

Melampyrum pratense	**Melampyrum silvaticum**
Calice très irrégulier, à dents inégales recourbées.	*Calice* régulier, à 4 lobes égaux, étalés.
Corolle à tube muni vers la base d'un anneau de poils protégeant le nectaire.	*Corolle* sans anneau de poils à la base.
Gynécée pourvu d'un nectaire comprimé-replié.	*Gynécée* à nectaire bimamillaire ou nul.
Fruit à déhiscence loculicide incomplète (exclusivement postérieure).	*Fruit* à déhiscence loculicide postico-antérieure.

2° A la même page 309 (sous 3°), nous avions attribué à la forme des caudicules staminaux un caractère prédominant servant à la distinction « subspécifique » des groupes *pratense* et *vulgatum* à l'intérieur du *M. pratense ;* or, après minitieuse vérification, nous avons reconnu que ce caractère n'avait qu'une valeur relative, souvent même purement individuelle, tous les *M. pratense* présentant effectivement : 1° deux étamines inférieures à caudicules brièvement divariquées à la base (fig. X : 8 *inf.*, fig. XI : 9 *inf.*), 2° deux étamines supérieures *(s)* dont l'une des loges est terminée par un caudicule très petit, et l'autre par un caudicule beaucoup plus long (marqué *m* sur nos figures X et XI). Et dans notre travail, nous n'avions visé, sans nous en rendre compte, que les étamines supérieures des individus se rattachant à la var. *pratense,* tandis que c'était le cas inverse qui s'était toujours présenté pour la var. *vulgatum !.* — Conclusion : il faut abandonner le caractère relatif à la longueur des caudicules staminaux en tant que critère d'un système de classification spécifique à l'intérieur du *M. pratense,* et voir si un autre système subdivisionnaire permettrait un autre groupement rationnel de ces diverses variétés.

Une réponse satisfaisante nous a été fournie par les matériaux frais et bien annotés envoyés par M. Guinier, comparés avec nos propres récoltes étudiées sur le terrain ; les deux grandes subdivisions reconnues sont basées avant tout sur des considérations d'ordre biologique : nous distinguons en effet les *Melampyrum pratense* en variétés **héliophiles** et en variétés **sciaphiles.**

Les variétés **héliophiles** vivent à découvert soit dans les tourbières de montagne (var. *paludosum* Gaud. ; var. *alpestre* Brügger), soit dans les bruyères ou les landes à callune (var. *ericetorum* Oliv., var. *purpureum* Hart., var. *pratense* (L.), var. *sabaudum* nob.) ; elles offrent toutes ce caractère commun d'être peu ou point ramifiées et de présenter une corolle devenant plus ou moins fortement purpurine après l'anthèse ; elles peuvent en dernière analyse se subdiviser en *paludéennes* et en *landicoles.* C'est plus spécialement à l'une de ces dernières variétés que se rattachait la plante décrite par Linné sous le nom de *Melampyrum pratense :* M. florum conjugationibus remotis, corollis clausis » (L. *Fl. suecica* : 513, ann. 1745 ; « M. foliis lanceolatis, florum paribus remotis » (L. Fl. lapp. : 240, ann. 1737) ; « *Habitat* in Europæ borealis *pratis siccis* » (L., Sp. pl. ed. 1 : 605, ann. 1753).

Les variétés **sciaphiles** vivent sous couvert d'une végétation soit fortement arbustive, soit franchement silvatique, et se reconnaissent par le grand développement de leurs rameaux caulinaires et par la couleur de leurs corolles qui, soit blanchâtres, soit plus ou moins jaunes, ne deviennent jamais pourprées après l'anthèse; malheureusement ce dernier caractère est trop fugace pour se reconnaître après la dessiccation, et ne peut guère être contrôlé en herbier si l'étiquette n'a pris soin de nous renseigner à ce sujet.

L'hémiparasitisme des Mélampyres assigne à ce groupe un rôle important dans l'économie forestière, car le choix des hôtes sur lesquels, dans la première partie de son développement, la plante doit fixer ses suçoirs, en fait des végétaux écologiquement silvatiques. Néanmoins, là encore, comme chez le groupe des sciaphiles, nous avons reconnu deux subdivisions correspondant à deux milieux qui s'excluent : les *sciaphiles xérophytes,* hémiparasites des bois secs et ensoleillés, où ces plantes vivent sur les pins (var. *chrysanthum*), les chênes pubescents, les *Genista radiata,* les pinastres, etc. (diverses variétés étrangères à notre dition seront décrites ultérieurement), et les *sciaphiles hygrophytes,* vivant dans la fraîcheur des bois de chênes pédonculés, des sapinières et de toutes forêts où foisonnent en particulier les Myrtilles et les Airelles.

Toutes les sciaphiles xérophytes se distinguent par l'étroitesse relative de leurs feuilles; les hygrophytes ont le plus souvent des feuilles et surtout des bractées plus larges; mais il n'y a rien d'absolu dans ces constatations, et l'un des caractères qui frappent le plus l'attention est encore ici celui tiré de la nuance des corolles : un groupe de trois variétés au moins se distingue par ses corolles d'un beau jaune d'or (var. *hians* Druce, var. *linifolium* Ronniger p. p., var. *chrysanthum* nob.) et un autre groupe, beaucoup plus nombreux, offre des corolles à tube blanchâtre et à gorge un peu plus colorée, d'un jaune orangé (var. *vallesiacum*); nous nous proposons d'en publier sous peu la description détaillée, nous bornant pour aujourd'hui à constater qu'il est bien difficile d'établir, en dehors des rapports biologiques, de véritables critères subspécifiques pris ailleurs que dans la nuance des corolles :

a) corolles blanches, roses ou jaunes, *passant au pourpre après l'anthèse :* ssp. **pratense.**

b) corolles jaunâtres ou bicolores, jamais pourpres après l'anthèse : ssp. **vulgatum.**

c) entièrement d'un beau jaune d'or, jamais pourpres : ssp. **hians.**

A proprement parler, ces caractères constituent plutôt un point de départ artificiel destiné à orienter le systématicien dans la classification de variétés nettement délimitées, mais dont l'individualisation pourrait bien avoir pour cause le pouvoir spécifique de l'hôte destiné à héberger chacune des différentes races dans la phase parasitaire de son développement ?

Dispermotheca viscosa (L.) Beauverd, in *Bull. Soc. bot. Genève* III : 321 (1911). — En proposant la diagnose de ce genre dans l'ouvrage cité, nous ajoutions (p. 324), à propos de la présence de glandes visqueuses d'une nature particulière sur la plupart des espèces

observées, que « ces grosses glandes claviformes » (fig. VII A : 8) paraissant manquer à l'une des espèces *(D. alpestris)*, il pourrait être convenable de ne pas les mentionner dans la diagnose générique ; néanmoins, elles méritent d'attirer l'attention comme appartenant en propre aux *Dispermotheca* et ne se retrouvant nulle part chez les espèces des autres genres de Rhinanthées, dont les poils glanduleux sont d'un type tout différent lorsqu'ils existent ».

Or l'examen de matériaux en meilleur état de *D. alpestris* que nous avons pu analyser depuis cette époque nous ont pleinement confirmé la présence de ces grandes glandes claviformes sur tous les échantillons de *Dispermotheca*, quel que soit le groupe spécifique ou variétal auquel ils se rattachent : même sur les échantillons détériorés que nous n'avions vus qu'imparfaitement la première fois, nous en avons constaté la présence localisée sur les marges de dents calycinales, et même peu à peu sur les nervures et les pédicelles. Ces glandes claviformes sont donc en toute certitude l'un des attributs génériques du *Dispermotheca*.

Cette constatation, toutefois, entraîne un remaniement dans la conception des espèces à l'intérieur du genre : la solution de continuité signalée entre le *D. viscosa* et le *D. alpestris* n'existant pas en réalité, non plus que celle entre le *D. alpestris* et le *D. hispanica*, il y a lieu de subordonner ces derniers au *D. viscosa* comme l'avait d'ailleurs proposé Rouy dès 1909 pour le *D. alpestris* (soit *Euphrasia viscosa* race *hirgantiaca* (Jord.) Rouy in. Fl. Fr. XI : 141); et après avoir constaté que la ssp. *hispanica* présente une variété très pubescente propre au territoire portugais, nous ne reconnaîtrons dans le genre *Dispermotheca* que deux espèces dont l'une, très polymorphe, est distinguée par son port élevé et très rameux (10-20 paires de nœuds caulinaires ramifères) et ses corolles jaunes à labiole plus court que le labre (*D. viscosa* sensu lato); l'autre, non polymorphe, est remarquable pour son port nain, peu rameux (3-7 paires de nœuds caulinaires ramifères), et par ses corolles purpurines à labiole plus long que le labre (*D. granatensis*). — Nous rectifions comme suit les diagnoses relatives aux subdivisions du *Dispermotheca viscosa* :

A : ssp. **viscosa** (L.), rami breves mediocres (5-20 cm.) folia plana exilia approximata; spica terminalis inflorescentiæ absque foliis intercalaribus vel rarius 1-2 bracteis sterilibus prædita; capsula cordata ; anthesis æstivalis (mense Jul.-Aug.).

Var. α **typica** nob. — Herba elata ± 40 cm. longa, valde villosulo-glandulifera; ramis supremis plerumque ramulis comitatis. — Cf. *Dispermotheca viscosa* Beauverd in Bull. Soc. bot. Genève II : 321 (1911).

Var. β **alpestris** (Jord.) nob., comb. nov. — Statura humilior (20-25 m. lg.) sed corolla multo major ; glandulis rarioribus et præcipue in calyce evolutis; cætera ut in var. α — Cf. *Dispermotheca alpestris* Beauverd in Bull. S. bot. Genève III : 322 (1911).

B : ssp. **australis** (Boiss.), rami valde elongati (12-30 cm.), folia subrevoluta duriuscula remota; spica terminalis inflorescentiæ 2-8 « foliis intercalaribus » seu bracteis sterilibus prædita ; capsula ovato-emarginata ; anthesis serotina (mense Aug.-Oct.).

Var. γ **australis** (Boiss.) nob., comb. nov. : herba 40-50 cm. elata, parce villosa vix glabriuscula ; ramis supremis rarissimè a ramulis comitatis. — *Odontites viscosa* var. *australis* Boiss., Voyage Esp. II : 471 (1844) ; *O. hispanica* Boiss. et Reut., Pugillus : 91 (1852) ; *Dispermotheca hispanica* Beauverd, Bull. Soc. bot. Genève III : 323 (1911).

Var. nov. δ **lusitanica** Beauverd : tota planta valde peberulo-glandulifera, folia glandulosissima, crassa, margine revoluta ; capsula matura a me non visa ; cætera ut in var. præc. — **Hab.** — Lusitania : « Serra de S. Luiz, Charnecas », leg. J. Daveau sept. 1880, in herb. Barbey-Boissier !

— Les variétés α, β et γ sont seules représentées dans la flore du bassin du Rhône : notre attention a été attirée sur la présence de la var. γ dans cette dition par un obligeant envoi de M. Jahandiez, de Carqueiranne (Var), qui nous signalait la description suivante accompagnant la mention de l'*Odontites viscosa* var. *australis* dans les « Plantes nouvelles ou rares du Var » (39) du regretté A. Albert : « Les épis de fleurs s'allongent très peu, et généralement la plante ne se ramifie que dans le tiers supérieur de la tige ; les rameaux sont étalés et même divariqués. La floraison, dans ces mêmes localités, est de deux mois plus tardive que celle de l'*O. viscosa* Rchb. ».

— L'exemplaire communiqué par M. Jahandiez est identique au N° 1768 du *Flora selecta exsiccata* de Magnier, provenant du Var (Ampus : bois-taillis de chênes verts, leg. A. Albert 28 sept. 1887) ; il constitue une intéressante acquisition nouvelle pour la flore de France.

Linnæa borealis L. — Dans une récente étude monographique publiée récemment sur cette plante, M. E. Giger[1] relève le fait que Wittrock a reconnu 140 formes scandinaves pour la seule variété *sulphurescens* J. R. Jungner du *Linnæa borealis*, formes qui sont classées en quatre groupes principaux uniquement basés sur la couleur et le dessin des corolles ; le même auteur met d'autre part en évidence quatre variétés principales, distinctes du type par des caractères autres que ceux tirés exclusivement de la couleur de la corolle, exception faite de la var. *pallida* Sernander (var. *americana* Forbes, var. *longiflora* Torrey ; var. *sulphurescens* Jungner et var. *pallida* Sern.). Mais aucune de ces différentes manières d'envisager le polymorphisme du *L. borealis* ne tient compte d'une forme que nous avons fréquemment remarquée parmi les échantillons de provenance valaisanne et que nous avons abondamment récoltée aux environs de Visperterminen : il s'agit d'échantillons dont les rameaux florifères sont tous ou partiellement géminés, à peu près comme l'indique la planche 1 fig. 4 du travail de Giger, abstraction faite de la souche horizontale et du premier rameau inférieur (non géminé). La grande quantité d'échantillons de cette forme mélangés à ceux de la forme typique, et leur localisation en Valais et tout spécialement aux vallées de la Viège, permettent de penser qu'il pourrait s'agir là d'un acheminement vers un caractère héréditaire susceptible

[1] Cf. Emil Giger « *Linnæa borealis* L. *eine monographische Studie* », thèse de l'Ecole polytechnique fédérale, Zurich, 1912.

d'acquérir une véritable valeur variétale : c'est à ce titre seulement que nous attirons l'attention sur cette plante peu rare.

Knautia arvensis var. **vallesiaca** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Beauverd ; cf. fig. XII : 1-9.

Herba hypophyllopoda, 70-100 cm. alta, rigida, in parte inferiore ± hirsuto-villosa, a medio ad apicem ± subcanescens, inflorescentia tricephala vel rarius polycephala. **Folia** *basilaria inferioraque* lyrato pinnatifida, molliter hirsuta, ± longe petiolata, sub anthesi exsiccata ; *folia caulina* in paribus 4-5 disposita gradatim reducta, basi dilatato, limbo anguste pinnatifido nervo medio canaliculato albo-eburneo, subtus carinato atro-purpureo valde hirsuto, subcoriacea, supra læte viridia et parce pilosa, subtus ± subcinereo-velutina, segmentibus 3-6 jugis integris subdentatisve, margine revolutis ; *f. superiora* (ramifera)

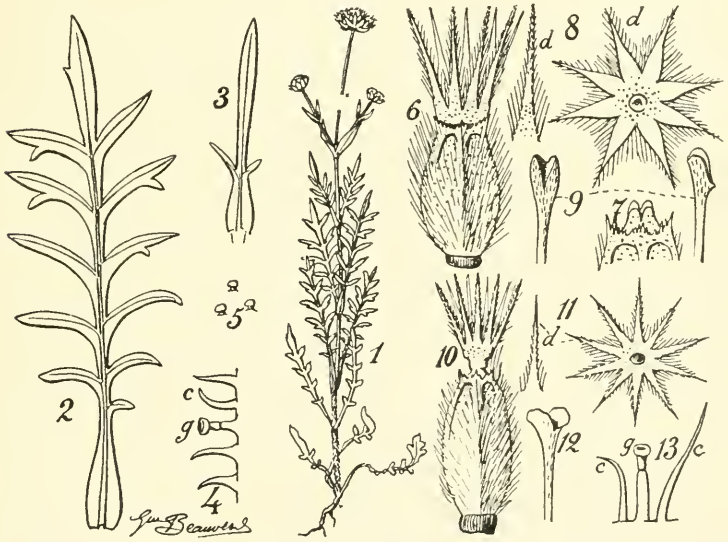


Fig. XII — *Knautia arvensis* var. nov. *VALLESIACA* Beauverd. — **1** : port de la plante (réduit 10 fois) ; **2** : feuille caulinaire moyenne (un peu réduite) ; **3** : feuille raméale (grandeur naturelle) ; **4** : pubescence du pédoncule sous le capitule, à cils unicellulaires aciculés et très courts *c* entremêlés de quelques rares poils glanduleux 2-3 cellulaires *g* (gr. 36 fois) ; **5** : glandes sessiles de l'akène et du calice (gr. 36 fois) ; **6** : fruit mûr (gr. 5 fois) ; **7** : sommet de l'akène dépourvu de son calice et présentant une coronule à 4 lobes fortement denticulés (gr. 6 ½ fois) ; **8** : calice vu de face (gr. 3 fois), à dents *d* scabres au sommet et longuement ciliées à la base, (gr. 6 fois à gauche) ; **9** : stigmate, vu de face à gauche et de profil à droite (gr. 8 fois). — *Kn. pratensis* var. *VIRGATA* (Jord.) ; **10** : fruit mûr (gr. 5 fois) ; **11** : calice vu de face (gr. 3 fois), à dents *d* mucronées au sommet et moins longuement ciliées à la base que chez la var. *vallesiaca* (gr. 6 fois à gauche) ; **12** : stigmate (gr. 8 fois) ; **13** : pubescence des pédoncules, à cils *c* plus longs et moins nombreux entremêlés de glandes stipitées *g* plus nombreuses que chez la var. *vallesiaca* (gr. 36 fois).

integra vel trifida, basi late dilatata, apice longe lanceolato-acuminata. **Pedunculus** *terminalis* ± nudus 20 cm. lg., cinereo-puberulentus, apice parce glanduliferus; pedunculi *laterales* 3- vel 4plo breviores, foliorum oppositorum par 1 præbentes. **Bracteæ involucrales** ± late ovato-lanceolatæ, 3-5 nerviæ, breviter villosæ. **Corolla** læte roseo-lilacina. **Calyx** subsessilis, utrinque hirto-glanduliferis, 8 mm. diam. **Achænia** 4 mm. lg. × 2 mm. diam. hirsutissima, ± glandulifera, apice obsolete 4 costata, valde serrulato-coronata.

Hab. — Helvetia : in pratis subalpinis siccis supra Visperterminen, Vallesiæ, circa 1800 m. alt. — Leg. Beauverd mense Julii et Augustii 1912.

— Remarquable par son port très rigide et par d'autres détails caractéristiques figurés sur notre vignette, cette plante est de toutes les variétés du *K. pratensis* celle qui se rapproche le plus de *virgata* (Jord.) : l'analyse différentielle que nous donnons de ces deux plantes permettra de les distinguer aisément. — Ajoutons que d'après les récentes recherches des biologistes (notamment Sernander, *Monographie der Europ. Myrmekochoren* tab. III, 1906, et Morton, die *Bedeutung der Ameisen* etc., tab. I : 21, 1912), les semences de *Knautia* contiennent à leur base un élæosome qui les assimile à la catégorie des plantes anémochoro-myrmécochores.

× *Campanula Murithiana* Christ. in *Bull. Soc. Murith.* XXVIII : 65 (1900), hybr. inter *C. rhomboidalis* × *Scheuchzeri*. — L'excellente description de cette plante publiée dans le « Compte rendu de l'excursion botanique des 8-10 août 1899 », par M. J. Briquet, d'après les notes manuscrites de M. le Dr Christ, cadre exactement avec les échantillons que nous avons récoltés *inter parentes* aux environs de la « Gouille des Soles », à la limite supérieure de l'étage silvatique, soit à 1750 m. env., dans le massif de Jaillet (Alpes d'Annecy, Hte-Savoie). Cette station, à notre connaissance la première connue de cette combinaison hybride après celle de la localité classique du Grammont (Alpes lémaniennes, Valais), constitue une nouvelle acquisition pour toute la flore de France. — Leg. Beauverd, 13 août 1912.

× **Campanula semproniana** Beauverd, hybr. inter *C. cochleafolia* var. *pusilla* × *C. Scheuchzeri* Vill.; typus in herb. Barbey-Boissier et herb. Beauverd; cf. fig. XIII : 1 et 4.

Differt *a priori* cujus folia basilaria corollasque præbet, caule elatiori (± 20 cm. lg.), foliis caulinis ± longioribus et segmentis calycinis longioribus magisque erectis ; ab altera differt foliis caulinis superioribus latioribus et corolla breviori sed latius campanulata. — Herba glaberrima ± stolonifera, uniflora vel subramosa, valde heterophylla.

Hab. — Helvetia : inter parentes in udis subalpinis inter vicum Visperterminen et pigum Sempronianum Vallesiæ, alt. 1.800 m., leg. Beaverd, mense Augustii 1912.

— Dans leur « Farn-und Blutenpflanzen von Tirol, etc. », Della Torre et Sarntheim on proposé le binôme × *Campanula Murrii* pour une combinaison hybride *C. cochlearifolia* × *Scheuchzeri* ainsi décrite : « Blätter mehr von *C. cochlearifolia*, Zähne schmal und nach vorne

gerichtet, Kronen fast so gross wie bei *C. Scheuchzeri* » (l. c. vol. II : 446, Innsbruck 1912).

Fig. XIII. — × *CAMPANULA SEMPRONIANA* Beauverd; **1** : port de la plante (réduit 3 fois); **2** : *Campanula Scheuchzeri* Vill., de la même station (réduit 3 fois); **3** : *C. cochleariifolia* Lamk. var. *pusilla* Hänke, de la même station réduit 2 ½ fois); **4** : feuille basilaire de l'hybride (réd. 3 fois); **5** : id. de *C. Scheuchzeri* (réd. 2 fois); **6** : id. de *C. cochleariifolia* var. *pusilla* (réd. 2 fois).

Tout en remarquant qu'à notre grand regret les *Règles de nomenclature* de Vienne ne nous permettent pas de tenir compte de cette dignose qui n'est pas valablement publiée (cf. Règles 1905, art. 36), nous ajouterons que notre plante se distingue principalement de celle que décrivent ces auteurs par la dimension restreinte des corolles, qui n'excèdent pas la grandeur de celles du *C. cochlearifolia* var. *pusilla* dont elles possédaient aussi la délicate nuance d'un lilas pâle ; le système végétatif souterrain est identique à celui du *C. cochlearifolia*, tandis que le port (exception faite de la forme des feuilles et de la dimension des corolles) est celui des plus vigoureux *C. Scheuchzeri* ; étamines avortées et ovaire stérile. — Notre vignette et sa légende tiendront lieu de plus amples descriptions.

Campanula rotundifolia var. *Hostii* Beck lusus fl. **pleno** ! — Incrustée dans les interstices des schistes cristallins de la forêt de mélèzes de la Hansalp, sur Visperterminen, cette variété s'y présentait en nombreuses touffes très florifères et toutes munies de corolles doubles ou triples, de dimensions plus petites que celles du type *f. hirta* également abondant et jouant un rôle assez important dans la composition des steppes silvatiques (cf. p. 394).

Erigeron Schleicheri var. nov. **sciaphilus** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Beauverd.

Herba elata (± 18 cm. longa) monocephala vel ramosa, atro-violacea ; caulibus bracteisque valde glanduliferis sed pilis albidis rigidis omnino destitutis ; capitula magna (± 28 mm. diam), floribus radiantibus læte roseo-violaceis ; cætera ut in var. typica.

Hab. — Helvetia : in saxosis frigidiusculis arboribus obtectis prope Visperterminen Vallesiæ, circa 1.300 m. alt., ubi copiosè ; leg. Beauverd, mense Augustii 1912.

En raison de ses ligules blanches ou tout au moins d'un rose pâle, Gaudin avait proposé le nom d'*Erigeron Villarsii* var. δ *albus* pour l'*E. Schleicheri* typique, et en donnait la description suivante : « δ *albus*, caule foliisque pilosis, pedunculis lateralibus elongatis, semiflosculis albis calyce multo longioribus, pappo albo. — *E. rupestre* (non Hoppe) Schleicher, Cat. 1821. » — Or la plante qui répond exactement à cette description est communément répandue en Valais dans les interstices ou sur les affleurements de roches cristallines de l'étage subalpin (Cf. Gaudin, Fl. helv. V : 270, Zürich 1829), et se distingue non seulement par la nuance de ses ligules pâles, mais plus encore par sa pubescence mixte, comportant la présence sur les tiges et les feuilles de nombreux poils blancs beaucoup plus longs que les poils glanduleux auxquels ils sont abondamment mélangés. Notre nouvelle variété, qui attire tout d'abord l'attention par ses grandes ligules d'une nuance très vive, est avant tout remarquable par l'absence complète de pubescence non glanduleuse, et présente très fréquemment des individus monocéphales sans que ce caractère soit constant.

La variété typique est également fréquente aux environs de Visperterminen, où son port est toujours sensiblement plus réduit que celui de la var. *sciaphilus*.

Crupina vulgaris var. nov. **vallesiaca** Beauverd ; typus in herb. Barbey-Boissier ; cf. fig. XIV : 2.

Herba 30-50 cm. alta laxe ramosa. **Ramis** elongatis oligocephalis, inferioribus ± foliatis, superioribus gradatim denudatis. **Capitula** 1-3 flora (rarius usque ad 5 flora, tunc vero 2-3 sterilibus) ; **flosculi hermaphroditi** ± 10 mm. longi a basi ultra medium albido-hirsuti, lobis 5 lanceolatis ± 2 mm. longis ; *antheræ* (absque funiculo) ± 3 1/2 mm. longæ ; *stylus* quam stigma (± 3 mm. longa) angustior. **Pappi setæ** interiores 10, atratæ, irregulariter squamiformes, apice, 2-3 dentatæ, glaberrimæ, longiores ± ∞, circ. 3 mm. lg. fusco-atratæ, tiliformes, scaberrimæ ; *exteriores* subbiseriatim ± regulariter imbricatæ (1/5-1/2 mm. lg.) fusco-flavæ, spathulatæ, margine obsolete denticulatæ. **Achænia** (4 1/2 mm. lg. × 2 mm. diam.) atro-fusca, basi glabra, apice fulva, velutino-hirsuta.

Hab. — Helvetia : in locis petrosis incultisve solis ardore tostis, ex Octoduro ad Stalden Vallesiæ frequens ; supra Visperterminen usque ad 1.500 m. adscendens : leg. Beauverd, mense Augustii 1912.

D'entre les dix binômes différents attribués (selon l'*Index Kewensis* I : 659) aux différentes unités spécifiques du genre *Crupina*, deux seuls subsistent pour désigner de véritables espèces franchement distinctes l'une de l'autre : 1° le *Crupina vulgaris* Cass., à base de l'akène arrondie,

à hile inféro-central et à trichomes de la corolle ramifiés (cf. fig. XIV : 1-2-3 *h.* et *tr.*), et 2° le *C. Crupinastrum* Visiani, à base de l'akène fortement comprimée, à hile latéral et à trichomes de la corolle non ramifiés (cf. fig. XIV : 4 *h.* et *tr.*); tous les autres noms se rapportent soit à des synonymes, soit à des subdivisions polymorphiques de ces deux unités.

Laissant de côté le *C. Crupinastrum* Vis., qui n'appartient à la flore suisse qu'à titre de plante adventice (environs d'Orbe ; leg. Gaillard in herb. Barbey-Boissier !), nous n'envisagerons ici que les différentes dénominations se rapportant aux subdivisions du *C. vulgaris*.

En première ligne, nous trouvons la description d'un *Crupina brachypappa* Jordan et Fourreau (in Brev. pl. nov. II : 84) qui se distingue notablement du type par des caractères d'ordre carpologique (voir fig. XIV et comparer la forme typique 1 avec la plante de Jord. et Fourr. en 2), ainsi que par ses capitules très multiflores (8-15 fleurs par capitules), tout en restant plus petits et plus nombreux que ceux de la forme typique : la remarquable brièveté des aigrettes et d'autres constantes tirées de la structure carpologique (écailles de la coronule et coupe longitudinale de l'akène, etc.) permettent de considérer cette plante comme type d'une série subspécifique à laquelle vient se rattacher notre variété valaisanne, qui ne s'en distingue que par ses capitules pauciflores (1-3 fl. fertiles !), quelques détails secondaires tirés de la forme du stigmate (cf. XIV : 3 *st*) et la disposition des écailles extérieures de l'aigrette (cf. XIV : 3 *sq*).

Le *Crupina alpestris* Arvet-Touvet (Add. Monog. *Pilosella* : 19-20, ann. 1879), qui appartient aussi à la flore du bassin rhodanien, se rattache à titre de variété au *Crupina vulgaris*, dont il possède le pappus très long, mais s'en distingue par la couleur jaunâtre de l'aigrette, dont les écailles sont longuement subulées ; c'est en outre une plante à capitules pauciflores 1-3 (fl.) fertiles.— Le *C. pauciflora* Hoffms. et Link est un simple synonyme du *C. vulgaris*, aire portugaise, de même que la plante du même nom décrite par Karelin et Kirilow in Bull. Soc. Nat. Mosc. XV : 392 (1892), aire orientale ; le *C. vulgaris* var. *pseudo-Crupinastrum* Thellung (in Fedde, Repertorium V : 162, Berlin 1908), d'après la description très précise que cet auteur a complétée dans son important Mémoire sur « La Flore adventice de Montpellier » : 542 (Cherbourg 1912), est une variété très multiflore du *C. vulgaris*, d'origine inconnue et récoltée en 1858 par Touchy à Port-Juvénal.

Récapitulation : le *Crupina vulgaris* Cassini comprend deux sous-espèces :

A : subsp. *vulgaris* Cass. sensu stricto, à soies plus longues que l'akène ; 3 variétés :

α *typica* nob. capitules pauciflores (1-5 fl. fertiles), à aigrette noire.

β *alpestris* (A.-T.) nob., capitules pauciflores (1-3 fl.) à aigrette jaunâtre.

γ *pseudo-Crupinastrum* Thellung, capitules multiflores (15-20 f.), aigrette ?

B : subsp *brachypappa* (Jord. et Fourr. pro sp., Rouy, Fl. Fr. IX : 111 pro « race »), à soies plus courtes que l'akène ; 2 variétés :

δ *brachypappa* (Jord. et Fourr.) nob., capitules multiflores (8-12 fl.), stigmate plus large que le style, 2 rangs d'écailles extérieures.

ε *vallesiaca* nob., capitules pauciflores (1-5 fl.), stigmate plus étroit que le style ; 3 rangs d'écailles extérieures.

La coupe longitudinale de l'akène permet de constater, sur tous les *Crupina* observés, un espace assez important séparant du tégument la membrane qui entoure incomplétement les cotylédons vers la région apparente du hile ; c'est à cet espace que correspond, à l'extérieur de l'akène, la zone infère dépourvue de pubescence et différenciée du reste du fruit par sa nuance particulière ; pour attirer l'attention nous avons désigné cet espace par la lettre « *é ?* », parce que la réserve

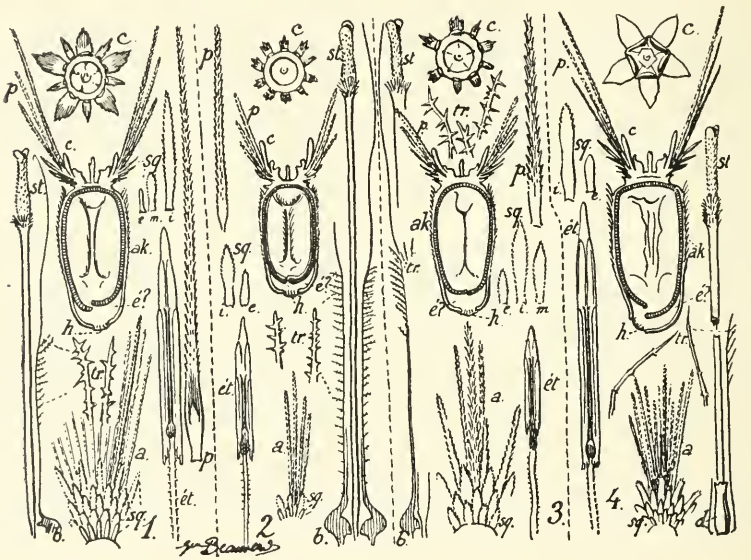


Fig. XIV : le genre *CRUPINA* Cass. — 1 : *Crupina vulgaris* Cass. ssp. *vulgaris* var *typica;* 2 : *C. vulgaris* ssp. *brachypappa* Jord. var. nov. *vallesiaca* Beauverd; 3 : ssp. *brachypappa* Jord. var. *brachypappa;* 4 : *C Crupinastrum* (Mor.) Vis. — *a :* disposition de l'aigrette, à écailles basilaires ± régulièrement imbriquées sur 2-5 rangs et à soies scabres (glabres seulement à la base) de longueurs diverses; *ak :* coupe longitudinale de l'akène (grossi 3 fois, pour chacune des 4 formes) ; *c :* coronule interne du pappus (grossissements divers); *ét. :* étamines normales (grossi 6 fois, pour chaque forme); *h :* hile; *d :* disque des akènes stériles; *é ?* : élæosome (??); *sq. :* écailles externes du pappus (*e* = rang extérieur; *m* = rangs moyens; *i* = rang intérieur); *p :* soies scabres du pappus (grossissement proportionnel pour les 4 formes); *st. :* stigmate des fleurs fertiles; *tr. :* trichomes du tube de la corolle (grossi 20 fois).

grasse qui remplit l'intervalle permettrait peut-être d'attribuer à cette sorte d'organe un rôle comparable à celui d'un élaeosome et, partant, autoriserait à classer les *Crupina* parmi les plantes anémochoro-myrmécochores ; toutefois, il ne s'agit pas dans ce cas d'une arille telle que celle que l'on observe par exemple chez le *Centaurea Cyanus*, pour ne nommer que l'une des plantes choisies d'entre les plus voisines de la nôtre, systématiquement parlant. — Saisissons cette occasion pour rectifier en *Crupina Crupinastrum* Vis. l'exsiccata N° 530 des plantes récoltées à Saria par le Dr Forsyth Major et déterminé par erreur sous le nom de *C. vulgaris* ; même observation pour l'exsiccata N° 428 W. Siehe, botan. Reise nach Cilicien 1895-1896.

Pour terminer, il convient de faire ressortir le rôle d' « endémisme en petit » qui se rapporte au *C. vulgaris* var. *vallesiaca*, au même titre que la var. *brachypappa* (Jord. et Four.) des Alpes du Dauphiné, et d'attirer l'attention des floristes sur l'existence d'une race analogue qui pourrait vraisemblablement se rencontrer dans la vallée d'Aoste ; quant aux Alpes de Savoie, les échantillons qui nous en ont été communiqués de Maurienne par M. Perrier de la Bathie, nous ont démontré qu'il s'agissait du *C. vulgaris* var. *typica*. Ce caractère endémique de la plante valaisanne est d'autant plus frappant que la forme typique parait manquer au Valais, tous au moins à l'état spontané : les échantillons que nous avons vus attribués à cette provenance étaient tous d'origine fort douteuse (« magasins de plantes » de Schleicher et de Thomas ; collectionneurs non herborisants, etc.)

Centaurea uniflora L. (ssp. *nervosa*) var. *Thomasiana* Gremli f. nov. **monocephala !**. — Le type polycéphale de cette plante avait été confondu à tort avec le *C. Ferdinandi* Gr. et Godr., dont il se distingue par une pubescence toute différente et des capitules plus petits, outre le port restreint ; la forme monocéphale que nous indiquons ici est identique comme port, pubescence mollement laineuse, et forme pennatilobée des feuilles, à la plante du Simplon et des vallées de la Viège attribuée par Gremli à son *C. nervosa* var. *Thomasiana :* elle n'en diffère que par ses tiges monocéphales.

Hab. — Prairies alpines de Gspon, sur Visperterminnen, à l'entrée de la vallée de Saas (Valais) vers 1.900 m. d'altitude, leg. Beauverd, 2 août 1912.

× **Centaurea Crucheti** Beauverd et Besse, hybr. nov. inter *C. Scabiosa* var. *alpina* Gaudin × *C. uniflora* var. *nervosa* Willd. ; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Besse ; cf. fig. XV : 1.

Differt a priori caulis magis foliatis (18-20 folia caulina) et squamis involucralibus magis profunde pectinatis ; differt ab altera cujus tamen habitum prabet foliis valde pinnatifidis, squamis involucralibus atro-fusci marginatis minus profunde laciniatis, latioribus brevioribusque. — Herba rigidissima monocephala, ± 20 cm. alta, magis ad *C. Scabiosam* quam *C. uniflorum* accedens (= f. *superalpestris* nob !)

Hab. — Helvetia : in pratis subalpinis loco dicto « La Barme » supra Champéry Vallesiæ, cir. 1.800 m. alt. inter parentes ; leg. can. Maurice Besse, mense Julii 1912.

— La vignette que nous donnons de cette plante et de ses parents nous dispense de tout commentaire ; tout au plus convient-il d'ajouter

Fig. XV. — × *CENTAUREA CRUCHETI* Beauverd et Besse. hybr. nov.; **1** : *a*, port de la plante (réduit 4 fois); *b* : écaille de la base du péricline (gr. 2 fois); *c* : écaille de l'intérieur du péricline (gr. 2 fois); **2** : *C. Scabiosa* var. *alpina* Th. ex Gaudin (1829). mêmes légendes et échelles pour *a*, *b* et *c*; **3** : *C. uniflora* L. ssp. *nervosa* (Willd.) Rouy, mêmes légendes et échelles pour *a*, *b* et *c*.

que la pubescence était, pour l'hybride, de même nature que celle du *C. nervosa*, c'est-à-dire comportant des poils mous qui ne se retrouvent pas chez les diverses variétés du *C. Scabiosa*; en outre, la serrature des lobes chez les feuilles inférieures de l'hybride rappelle celle des feuilles du *C. nervosa*, tandis qu'elle fait défaut chez le *C. Scabiosa*. Il s'agit donc d'une plante rappelant fortement le *C. nervosa* par sa pubescence, le très grand nombre de ses feuilles caulinaires et, partiellement, leur mode de serrature; quant à la forme même des feuilles et celle des écailles du péricline, ainsi que le revêtement de la souche, la prédominance des caractères du *C. Scabiosa* var. *alpina* Thomas ex Gaudin, Fl helv. V : 401, 1829) devient évidente.

Carduus defloratus var. nov. **sempronianus** Beauverd; typus in herb. Barbey-Boissier et in herb. Beauverd.

Herba nana spinosissima subacaulis faciè *Cirsii acaulis* L. — **Folia** *basiliaria* in rosulis disposita, limbo profunde pinnatilobo utrinque ± floccoso-arachnoideo; f. *caulina* valde approximata, apice limbi gradatim longe acuminata. **Caulis** 3-6 cm. altus, 1 rariusve 2 cephala; **pedunculus** brevissimus (± 1 cm. long.) arachnoideo-tomentosus. **Capitula** magna (± 45 mm. diam.); **squamæ involucrales** anguste ovato-lanceolatæ (basi ± 1 mm. latæ), *interiores* apice purpurascentes quam exteriores virides duplo longiores (vix 18 mm. long). Cætera ut in var. typica.

Hab. — Helvetia in saxosis alpinis montis dictis « Ochsenhorn » supra « Nanztal », inter jugum Sempronianum et vicum Visperterminen Vallesiæ 2.300 m. alt. ubi copiosè ; leg. Beauverd, mense Angustii 1912.

— Jolie plante peut-être fréquente dans l'étage alpin, mais restée méconnue à cause de sa grande ressemblance de port avec le *Cirsium acaule*, se prêtant ainsi à une facile confusion. — Dans l'herbier Boissier, nous avons noté une plante assez analogue récoltée par Thomas aux environs de Zermatt et nommée *Carduus alpestris* (non D C. nec W. K. !) de la main du collecteur !

× *Cirsium spinifolium* Beck, in Oesterr. bot. Zeitschr. XXXI : 312 (1881) ; × *C. foliosum* Rhiner, Abrisse tabel. Flora ad. I : 42 (1868), non DC. Prodr. VI : 654 (1837) nec Hook. sub *Carduo* Fl. bor, am. I : 303 (1833) ; = *Cirsium palustre* × *spinosissimum* Rhiner l. c.

Le premier exemplaire de cette combinaison hybride a été découvert dans les Alpes suisses par Rhiner, qui décrivit cette plante dès 1868 et en signala diverses stations dans les Alpes vaudoises, celles de St-Gall et les Grisons ; ce ne fut que beaucoup plus tard qu'elle acquit le droit de bourgeoisie dans les Alpes autrichiennes (Beck 1882).

La belle station qu'avec M. Ph. Guinier nous en avons découverte en montant de Mégève au col du Pachon dans le massif du Mt Joly (Alpes d'Annecy, Hte-Savoie) constitue une acquisition nouvelle pour toute la flore de France. L'hybride se rencontre là vers 1.700 m. d'altitude, dans les taillis *d'Alnus viridis* d'un ravin marécageux où le *C. palustre* atteint sa limite altitudinale supérieure et entre en contact avec la limite inférieure du *C. spinosissimum* très abondant dès ce niveau Les deux formes *intermedium* nob. et *superspinosissimum* nob., qui s'expliquent d'elles-mêmes, sont abondantes *inter parentes* ; en revanche nous n'avons pas remarqué de formes répondant à une formule *superpalustre*, et ignorons si elle existe.

Lactuca perennis var. **integrifolia** Bischoff, in *Beitr. z. Flora Deutschl. u. Schweiz :* 180 (Heidelberg 1851) ; *Lactuca Deggeleriana* Hegetschweiler, in *Flora der Schweiz* : 759 (Zürich 1840) ; *L. perennis* var. *subintegrifolia* Bornmüller, in *Mitteil Thür. bot. Verein* N. F. XXXVII : 34 (Weimar 1910).

La vignette que nous publions de cette variété xérophile du *Lactuca perennis* nous dispense de reprendre sa description plus ou moins incomplètement ébauchée dans les travaux ci-dessus énumérés ; d'autre part, en constatant que la première description de cette plante date de l'année 1840, c'est néanmoins le nom imposé par Bischoff en 1851 qui doit être seul pris en considération pour la nomenclature de cette variété, le cas étant prévu par l'art. 49 des Règles de Vienne de 1905, stipulant que « l'on doit considérer comme valable le premier nom (ou « la première combinaison de noms) reçu par le groupe dans sa « nouvelle position, s'il est conforme aux règles et à moins qu'il existe « un des obstacles indiqué aux articles de la section 7 ».

Bien que ni Gremli, ni Schinz et Keller dans leur 2me partie (Kritische Flora) de la 2e édition de leur *Flora des Schweiz* n'aient noté cette manifestation saillante du polymorphisme foliaire du *Lactuca perennis* L., l'on voit qu'elle était connue en Suisse depuis longtemps puisque,

dès 1840, Hegetschweiler la signale près de Filisur, dans les Grisons ; Bischoff n'en donne aucune station précise, tandis que Bornmüller la signale dans les rochers de la région du Karst entre Obtschina et Prosecco, aux environs de Trieste (Autriche). Nouvelle pour la flore du Valais, la station que nous venons de découvrir de cette plante aux environs de Visperterminen comprend deux points assez rapprochés l'un de l'autre où, mélangée au type à feuilles pinnatifides, la variété prospère dans des fissures de schistes cristallins bien exposés au soleil, à l'altitude de 1.400 m. environ.

Fig. XVI. — *Lactuca perennis* L., var. *INTEGRIFOLIA* Bischoff (1851) ; **1** : port de la plante (réduit 3 fois); **2** : feuilles basilaires (réd. 2 fois); **3** : feuilles caulinaires (réd. 2 fois); **4** : feuilles raméales; **5** : feuilles basilaires du *L. perennis* typique (réd. 2 fois); **6** : feuilles caulinaires id. (réd. 2 fois); **7** : feuilles raméales id. (réd. 2 fois); **8** : écailles des pédoncules chez les deux formes (un peu grossies). — Les deux plantes dessinées d'après échantillons de même provenance.

— Observons à ce sujet que le polymorphisme foliaire du *Lactuca perennis* mérite d'être signalé : c'est ainsi qu'il nous a paru que chez les échantillons de la contrée du Vuache et du Fort de l'Écluse (Ain), leur allure très particulière différait notablement, par exemple, de celle que l'on observe chez les exemplaires de la vallée supérieure du Rhône en amont de Martigny, et que représente notre vignette XVI en 5-6-7-8.

RÉPERTOIRE

DES

NOMS NOUVEAUX DE GENRES, ESPÈCES ET VARIÉTÉS

PUBLIÉS DANS CE VOLUME IV, ANNÉE 1912.

* Les pages précédées d'un astérisque indiquent celles où figure une vignette.

Acanthocladium *concavifolium* Cardot, 382 ; *A. Fauriei* Cardot, 382 ; *A. foliatum* Cardot 382. × **Achillea** *graja* var. *Albertianā* Beauverd et Bonati, *319, 320 ; f. *superherbarota* Beauverd 320 ; var. *Correvoniana* Beauv., 318 ; var *Wilczekiana*, Beauv. 318. — **Alternaria** *geophila* Daszewska, *294, 312. — × **Arabis** *Palézieuxii* Beauverd 414, *415. — **Arum** *cyrenaïcum* Hruby 159 ; *Arum Wettsteinii* Hruby *152.

Bacillus *terrestris* Daszewska 311. — **Brachythecium** moriense var. *effusum* Cardot, 379. — **Bryhnia** *brachycladula* Cardot 379.

× **C**ampanula *semproniana* Beauverd 436, *437. — **Carduus** defloratus var. *sempronianus* Beauverd 442. — **Cassia** *itaculumiensis* Damazio 250, *251, 247. — × **Centaurea** *Crucheti*, Beauverd et Besse 441, * 442.— **Ciliciopodium** *hyalinum* Daszewska *300, 301. — **Claopodium** acicula var. *brevifolium* Cardot 378. — **Crupina** vulgaris var. *vallesiaca* Beauverd 438, *440. — **Cylindrophora** *Hoffmanni* Daszewska 286, *287, 312.

Dendrodochium *gracile* Daszewska *303, 313. — **Dispermotheca** viscosa var. *alpestris* (Jord.) Beauverd 433 ; ssp. *australis* (Boiss.) Beauverd, 433 ; var. *lusitanica* Beauverd 434 ; var. *typica* Beauverd 433.

Erigeron alpinum var. *Centroniæ* Beauverd 204, *205 ; Schleicheri var. *sciaphilus* Beauverd 438. — **Erodium** Cicutaria var. *vallesiacum* Beauverd 416. — **Eurhynchium** *deltophyllum* Cardot 380 ; *E. Fauriei* Cardot 380 ; *E. laxirete* Brotherus ex Cardot 380.

Fusarium *albido-violaceum* Daszewska *292, 293, 312 ; *genevense* Daszewska 305, *306, 313.

Hypopterygium *paradoxum* Brotherus ex Cardot 378.

Isopterygium alternans var. *puteanum* Cardot 386 ; *I. cuspidifolium* Cardot 387 ; *I.* (?) *densum* Cardot 386 ; *J. Fauriei* Cardot 386 ; *I. Giraldii* var. *punctatum* Cardot 386 ; *J. neckeroides* Cardot 386 ; *I. perrobustum* Brotherus ex Cardot 387 : *I.* turfaceum var. *subsilesiacum* Cardot 387.

Knautia arvensis var. *vallesiaca* Beauverd *435.

Leontopodium alpinum var. *cachemirianum* Beauverd 24, *25 ; f. 2 *debile* Beauverd 25 ; f. 3 *robustum* Beauverd 25 ; f. 1 *typicum* Beauverd *25; Andersonii C. B. Clarke emend. Beauverd 31, *32 ; *Arbuscula* Beauverd 33, *34 ; *Bonatii* Beauverd *30 ; × *Chamæjasme* Beauverd 38 ; discolor var. *hayachinense* Takeda et Beauverd 22 ; × *dubium* Beauverd 40 ; *hastatum* Beauverd 36, *37 ; Jacotianum var. *Gurhwalense* Beauverd 27 ; var. *paradoxum* (Drumm.) Beauverd 27 ; × *Jamesonii* Beauverd 38 ; japonicum var. *hupehense* Beauverd *21 ; f. 1. *hirsutum* Beauverd *21 ; f. 2. *glaberrimum* Beauverd 22, *21 ; var. *typicum* Beauverd *21 ; monocephalum var. *Edgeworthianum* Beauverd 26 ; var. *Evax* Beauverd 26 ; var. *fimbrilligerum* Beauverd 26 ; × *Thomsonianum* Beauverd 39 ; f. α *super-himalayanum* Beauverd 39 ; f. β *super-Jacotianum* Beauverd 39 ; *Wilsonii* Beauverd 28, *29 ; var. *majus* Beauverd 28 ; var. *minus* Beauverd 28.

Melampyrum nemorosum var. *gallicum* Beauverd, 419 *420 ; ssp. *heracleoticum* (Boiss.) Beauverd 422 ; var. *sabaudum* Beauverd 423 ; f. *stenophyllum* Beauverd 423 ; pratense var. *brevidentatum* Beauverd *429 ; var. *vallesiacum* Beauverd 426, *427 ; silvaticum ssp. *Guinieri* Beauverd 416, *417 ; var.

tricolor Beauverd 418. — **Melandryum** album var. *præcox* Beauverd 195, *196. — **Monilia** *grisea* Daszewska *305 ; *terrestris* Daszewska *304. — **Monosporium** *ellipticum* *306, 307, 313 ; *glaucum* Daszewska *308, 309, 313 ; *humicolum* Daszewska 295, *296, 312 ; olivaceum var. *majus* Daszewska *284, 312 ; reflexum var. *viride* Daszewska *300, 313 ; *subtile* Daszewska *299, 312. — **Mortierella** *rhizogena* Daszewska *310, 313. — **Mycelium** *candidum* Daszewska 307 ; *granulatum* Daszewska 285, *286 ; *M. terrestre* Daszwska 309.

Okamuræa *plicata* Cardot 379.

Pedicularis *Mantzii* Bonati 165, *166 ; *tangutica* Bonati 328 ; var. *Sensinowii* Bonati 329. — **Pierranthus** Bonati 254, 238 ; *P. capitatus* Bonati 254, *239. — **Plagiothecium** *insigne* Cardot 383 ; P. neckeroideum var. *augustifolium* Cardot 384 ; P. pseudolætum var. *japonicum* Cardot 385 ; P. Rœseanum var. *japonicum* Cardot 384 ; var. *julaceum* Cardot 385 ; P. silvaticum var. *latifolium* Cardot 385 ; var. *pseudo-Rœseanum* Cardot 385 ; var. *rhynchostegioides* Cardot 385 ; *P. splendens* Sch. ex Cardot 384 ; var. *brevirameum* Cardot 384 ; var. *minus* Cardot 385. — **Pseudomonas** *cellulosæ* Daszewska 290. — × **Pulsatilla** Bolzanensis var. *Clarœ* Beauverd 413, *414.

Raoulia *Cheesemanii* Beauverd *54, 55. — **Rhaphidostegium** *pulchellum* Cardot 383. — **Rhynchostegium** *contractum* Cardot 381 ; *R. ctenidioides* Cardot 381 ; *R. Fauriei* Cardot 381 ; R. rusciforme var. *coreanum* Cardot 381 ; *R. tenuinerve* Cardot 381.

Scleropodium *brachyphyllum* Cardot 380 : S. *coreense* Cardot 379. — **Sordaria** *silvatica* Daszewska 287, *288, 312. — **Sporotrichum** epigæum var. *terrestre* Daszewska *291, 312. — **Symphyodon** *japonicus* Cardot 378.

Taxithelium *lævе* Cardot 387. — **Torula** *humicola* Daszewska *289. — **Torula** *silvatica* Daszewska *289.

Vandellia *saginiformis* Bonati 240. — **Verticilliastrum** Daszewska 302, 313 ; *V. glaucum* Daszewska *302, 313. — **Verticillium** *cellulosæ* Daszwska *281, 312.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE GENÈVE

2me Série, Volume IV. — 1912

TABLE

DES

TRAVAUX PAR NOMS D'AUTEURS

Pages.

Beauverd (G.). — Compte rendu des séances. 1, 57, 65, 105, 161, 218, 241, 321 et 373

» Compte rendu bibliographique de : 1° *Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes*, par le Dr E. Rübel. 56 et 64

2° Un manuel illustré de la flore bryologique japonaise, par E. Jishiba 69

3° A Flora de Portugal, par A. X. Pereira Coutinho..... 372

» Contribution à l'étude des Composées (suite VI) ; A : Troisième étude complémentaire sur les *Leontopodium* (10 vignettes) ; B : Nouvelles recherches sur le genre *Raoulia* (4 vignettes et un tableau) 12

» Le Comte J.-M.-A.-G.-Henri de Boissieu (1871-† 1912), notice nécrologique..... 252 (et 217)

» Note sur une nouvelle variété de l'×*Achillea Graja* Beyer (avec une vignette)..... 317 (et 323)

» Plantes nouvelles ou critiques de la flore du bassin supérieur du Rhône (avec 16 vignettes)..... 388 (et 247)

» Remarques sur le carpopode des Composées et sur la formation accidentelle d'une écaille pappoïde observée sur un *Leontopodium* (avec 2 vignettes)..... 62 (et 58)

» Sur la flore vernale de la Tarentaise (Savoie) (14 vignettes et une carte)..... 167 (et 164)

Bonati (G.). — Le genre *Pierranthus* substitué au genre *Delpya* Pierre ex Bonati non Radl..... 254

» Sur deux Scrophulariacées de la flore de l'Indo-Chine (une vignette)..... 238 et 254

Sur un *Pedicularis* critique du Kan-Sou (Chine)..... 326

» Un nouvel hybride de Pédiculaire de la flore alpine italienne : *P. Mantzii* Bonati (avec une vignette)..... 165

Breslauer (Mme A.). — A propos du dimorphisme sexuel des Mucorinées (avec 5 vignettes)..... 228 (et 222)

Pages.

Cardot (J.). — Mousses nouvelles du Japon et de Corée 378
Chenevard (P.). — Note sur la florule de Roncobello (Valsecca, Alpes bergamesques, Italie) ..... 70 (et 66)
Chodat (R.). — Recherches sur quelques réactions de ferments oxydants et leur application à la botanique ..... 60 (et 58)
Damazio (L.). — Un nouveau *Cassia* de l'Itaculumi. Brésil (avec une vignette) ..... 250 (et 247)
Daszewska (Mlle Wa.). — Etude sur la désagrégation de la cellulose dans la terre de bruyère et la tourbe (31 vignettes) 255
Hoffmann-Grobéty (Mme A.). — Contribution à l'étude des Algues unicellulaires en culture pure (13 vignettes) ..... 73 (et 5)
Hruby (J.). — Monographie du genre *Arum* (avec 6 vignettes, 2 cartes et un tableau) ..... 113 et 330
Lendner (A.). — Les espèces du genre *Syncephalastrum* (avec trois vignettes) ..... 109 (et 106)
Penard (Eug.). — Phénomènes de pseudo-conjugaison observés chez quelques Diatomées lacustres ..... 248 (et 245)
Perrier de la Bathie (Eug.). — Plantes des colonies xérothermiques et thermo-silvatiques de la vallée supérieure de l'Isère, Tarentaise (Savoie) 224

Bibliographie :

E. Jishiba, *Flore bryologique illustrée du Japon* 69
A. X. Pereira Coutinho, *Flore du Portugal* 372
E. Rübel, *Monographie phytogéographique du massif de la Bernina.* 56 et 64

Liste des membres de la Société au 1er janvier 1912 9
Nécrologie : † Le Comte Henri de Boissieu ..... 217 et 252
Répertoire des noms nouveaux de plantes publiés dans ce volume IV... 445

---

107 vignettes, 3 cartes et 49 tableaux dans le texte. — Pour les comptes rendus d'herborisations et les communications ne faisant pas l'objet d'un mémoire spécial, voir le titre à la Table par ordre de matières *(page 450).*

TABLE DES TRAVAUX PAR ORDRE DE MATIÈRES

1. Anatomie. — Morphologie. Physiologie. — Biologie.

Pages.

Beauverd (G.). Feuilles ascidiennes de *Saxifraga crassifolia*..... 375

» Sur les trichomes du *Melampyrum nemorosum*. 376

» Sur le carpopode des Composées..... 58 et 62

Breslauer (Mme). A propos du du dimorphisme sexuel des Mucorinées. 222 et 228

Chodat (R.). Culture expérimentale de *Chlorella variegata*..... 374

» Systématique rationnelle des Algues..... 5

» Recherches sur les gonidies de quelques Lichens..... 6

» Une culture pure d'*Oscillatoria amphibia*..... 6

» Nouvelles recherches sur les ferments oxydants..... 58 et 60

» Lichens épiphylles sur les Buis de la forêt de Coudrée (Hte-Savoie).. 246

» et Breslauer (Mme A.). Sur le dimorphisme des Mucorinées. 222 et 228

Daszewska (W). Etude sur la désagrégation de la cellulose, etc..... 255

Hoffmann-Grobéty (Mme A.). Sur des cultures d'Algues. 5 et 73

Pages.

Lendner (A.). Note sur les *Syncephalastrum*... 106 et 109

» A propos d'un cas présumé de xénie chez un Poirier..... 325

Penard (Eug.). Quelques diatomées de la Pointe-à-la-Bise (Genève).. 245 et 248

2. Systématique. — Géographie botanique

Beauverd (G.). Quelques Composées de la Nouvelle-Zélande..... 7

» Floraisons hivernales anormales..... 7

» Rectification concernant l'$\times$ *Aspleniun paradoxum*..... 59 et 412

» Contribution à l'étude des Composées (suite VI) 12

» Quelques espèces uruguayennes du genre *Manihot*..... 69

» Sur un tropisme de l'*Hacquetia Epipactis*. 69

» Sur quelques plantes de l'Afrique australe..... 107

» Présentation de *Clavaria*..... 107

» Herborisation en Tarentaise..... 164 et 167

» Nouvelles contributions à la flore du bassin du Rhône..... 247 et 388

Pages.

Beauverd (G.). Recherches sur les Mélampyres..... 325

Bonati (G.). Un nouvel hybride de Pedicularie alpin. 164 et 165

» Une variété inédite d'hybride des *Achillea Herbarota*×*nana*..... 323 et 317

» Le genre *Pierranthus* substitué au genre *Delpya*..... 254

» Sur deux Scrophulariacées de l'Indo-Chine. 238 et 254

» Sur un *Pedicularis* critique du Kan-Sou.... 326

Boubier (A.-M.). Les herborisations du jeudi..... 218

Cardot (G.). Mousses nouvelles du Japon et de Corée.. 377

Chenevard (P.). A propos du Catalogue des plantes vasculaires du Tessin..... 7

» Herborisations aux environs de Roncobello (Alpes bergamasques, Italie)..... 66 et 70

Damazio (L.). Un nouveau *Cassia* brésilien.... 247 et 250

Farquet (Ph.). Présentation de plantes précoces du Valais..... 66 et 68

Guinet (Aug.). Notes bryologiques..... 322

Guyot (H.). Excursion botanique au signal de Montferront..... 219

Hruby (J.). Monographie du genre *Arum*..... 113 et 330

Lendner (A.). Note sur les *Syncephalastrum*... 106 et 109

Martin (Ch.-Ed.). Une anomalie florale du *Veronica spicata*..... 374

Pages.

» Le *Fumana procumbens* sur le plateau suisse... 375

» Les quatre *Cordyceps* de la flore mycologique suisse..... 375

» Notes mycologiques... 244

» Rapport mycologique sur l'excursion à la Croix Jean-Jacques.... 162

Mégevand (A.). A propos du *Geranium silvaticum* L. dans le canton de Genève 58

» Eclosion abondante de *Lachnea Sumneriana*.. 106

Menthon (Cte A. de). Deux *Ophrys* des environs de Menthon (Hte-Savoie)..... 223

Meylan (Ch.). Quelques plantes du Jura suisse..... 324

Naville (Mme Ed.). Le *Potentilla recta* L. aux environs de Genève..... 222

Perrier de la Bathie (Eug.). Plantes des colonies xérothermiques de Tarentaise..... 224

Romieux (H.). A propos de la florule de la Croix Jean-Jacques (Ain)..... 246

» Remarque sur les fruits de *Torreya*..... 246

Sartorius (P.) Herborisation aux tourbières de Sommans 242

Thériot (J.). Une diagnose posthume du *Raphidostegium elachistos* (Duby) Bescherelle..... 164

Viret (L.). Violettes hybrides du Salève..... 106

Vullliéty (P.). Herborisation à la Croix Jean-Jacques (Ain)..... 162 et 246

3. Bibliographie. - Comptes rendus Divers. — Nécrologie

Pages.

Beauverd (G.). Bibliographie 56-64, 69 et 372

» Compte rendu des séances 1, 57, 65. 105, 161, 218, 241, 321 et 373

» Nécrologie du Comte Henri de Boissieu 217 et 252

† Boissieu (le Cte Henri de). Notice nécrologique par G. Beauverd..... 217 et 252

Chodat (R.). Dons à l'Institut de botanique..... 223

Jishiba (E.). *Flore illustrée des mousses communes du Japon*, compte rendu par G. Beauverd 69

Pereira Coutinho (A.-X.). Flore vasculaire du Portugal, compte rendu par G. Beauverd 372

Rübel (Dr E.). *Pflanzengeographische Monographie des Berninagebites*, compte rendu par G. Beauverd 56 et 64

Liste des membres de la Société au 1er janvier 1912.... 9

Programme des herborisations pour 1912 106

Répertoire des noms nouveaux de plantes publiés dans ce volume IV, de 1912. 445

quelquefois pâle comme nous l'avons indiqué. Dans certaines conditions cette algue a masqué complètement sa chlorophylle par un pigment rouge et cela quelquefois au bout de quelques jours seulement, c'est ce que nous avons observé sur les milieux suivants : Du 7 décembre 1907 au 14 janvier 1908 nous l'avons cultivée à la lumière et à l'obscurité sur Detmer 1/3 + glucose solidifié par l'agar-agar. A la lumière, les colonies ont été et sont restées parfaitement vertes, les cellules petites de 6 à 8 μ à toutes les concentrations, dont les plus favorables, quant au développement de la plante, ont été 5, 6, 7 et 8 %. A l'obscurité une teinte jaunâtre, puis rouge, est apparue en quelques jours. Avec 1 % et 2 % de glucose la colonie est devenue nettement rougeâtre aux concentrations supérieures, nous avons expérimenté jusqu'à 8 %, elle est devenue d'un beau rouge et cela rapidement après l'ensemencement pour lequel nous sommes toujours parti d'une culture à la lumière sur Detmer 1/3 + glucose 2 % + agar 1,5 %. Les quelques cellules portées par le fil de platine sur les milieux ci-dessus cités ont formé un point vert qui, rapidement à l'obscurité, a passé au rouge, puis tout autour s'est formée la colonie rouge elle aussi. Le glucose est, des substances que nous avons employées, la seule sur laquelle les colonies de *Botrydiopsis minor* sont bien développées et sont devenues si rapidement rouges à l'obscurité. Nous en avons de rouges encore à l'obscurité sur amidon 7 % + Detmer 1/3 de même que sur amidon 2 % + Detmer 1/3, mais elles étaient petites, ce milieu ne convenant pas à cette plante. De jaunâtres, nous en avons eues, sur Detmer 1/3 + sacch. 8 % + gélatine, aussi à l'obscurité.

Sur l'empois d'amidon elle devient très rouge à la lumière, plus que dans toute autre condition.

Nous avons pu de même constater une coloration rouge à la lumière, mais celle-ci est apparue plusieurs semaines après l'ensemencement sur Detmer 1/3 + amidon 7 % puis sur quelques milieux solidifiés par la gélatine comme sacch. 2 % + Detmer 1/3. En employant du glucose

1 %, le bord de la colonie seule devient rouge, tandis que le centre reste d'un vert-jaunâtre ; en augmentant cette concentration jusqu'à 4 %, la colonie entière rougit, mais après un temps notablement plus long que celles qui sont à l'obscurité.

Sur agar-peptone 1 % et sur gélatine-peptone 1 % on obtient des cellules rondes et des zoosporanges.

Botrydiopsis minor contient un ferment dissolvant l'amidon sur les milieux Detmer 1/3 + amidon 2 %. Ceci n'a lieu qu'à la lumière.

Le sucre qui résulte de cette liquéfaction n'étant pas entièrement employé pour le développement de l'algue, on peut le mettre en évidence par le pouvoir réducteur du milieu vis-à-vis de la liqueur de Fehling.

La gélatine n'a pas été liquéfiée par *Botrydiopsis minor*.

Quels sont la nature et le rôle de ce pigment rouge qui accompagne la chlorophylle ? De nombreux travaux ont été faits sur les pigments et en partie sur ceux qui accompagnent la chlorophylle : la xanthophylle et la carotine. Cette dernière a suscité de nombreuses recherches et il n'a pas toujours été facile de déceler si l'on avait à faire à la carotine pure ou à un mélange. Dans ce domaine ont travaillé surtout Cohn, Caspary, Hildebrand, Rostafinski, Frank, Klebs, Karsten[1] mais les recherches ont été faites sur un matériel impur mélangé d'hématochrome, de graisse, de chlorophylle, et d'autres substances. Nous avons appelé carotine le pigment répandu dans *Botrydiopsis minor* après avoir fait les réactions suivantes indiquées par Kohl bien que toutes n'aient pas réussi. En traitant *Botrydiopsis minor* par SO_4H_2 on obtient une coloration bleue qui passe au rouge lie de vin en chauffant, si l'on ajoute de l'eau, immédiatement la coloration disparaît. En mettant sur un porte-objet des cellules de *Botrydiopsis minor* et en ajoutant à la place de SO_4H_2, NO_3 on obtient tout d'abord une coloration bleu

[1] Voir Kohl. *Untersuchungen über das Carotin und seine physiologische Bedeutung* 1902.

clair qui passe au bleu vert et au bleu jaunâtre. H Cl ne nous a donné aucune réaction de même qu'un mélange de H Cl et de thymol. La coloration est devenue verdâtre en présence de H Cl + acide phénique. En laissant un certain temps la plante dans NO_3H concentré on obtient des algues décolorées et si on les traite par l'acide osmique elles passent au brun.

Nous avons obtenu la dissolution de cette carotine dans le chloroforme, cette dissolution examinée au spectroscope a montré des bandes d'absorption dans le bleu et le violet. En faisant évaporer le chloroforme et en ajoutant de l'acide sulfurique concentré on obtient une belle coloration bleue caractéristique de la carotine.

Si sur un papier filtre on fait dessécher quelques colonies de *Botrydiopsis minor* à l'étuve et qu'on traite ensuite le résidu par SO_4H_2 concentré, le protoplasma et la membrane des cellules sont détruits et on voit alors au microscope nager sur le porte-objet de grosses gouttes d'huile rouge. Si après dessèchement à l'étuve on traite le résidu par NO_3H concentré, les cellules se décolorent, sont détruites; il ne reste que des gouttelettes d'huile de toutes dimensions que l'acide osmique colore en brun. On obtient encore des gouttelettes d'huile colorée en mettant sur un porte-objet *Botrydiopsis minor* dans une solution composée d'alcool (40 %) + KOH (20 %) en appuyant légèrement sur la lamelle recouvrant la préparation on fait sortir des cellules, des gouttelettes d'huile colorée par la carotine.

Chez les Algues comme chez les Phanérogames la production de la carotine est spécifique, elle est dans certains cas favorisée par la lumière (aloës, buxus, sélaginelles) dans d'autres par l'obscurité (carotte, *Botrydiopsis minor* sur milieux glucosés). Ainsi on obtient du *Chlorella rubescens* sur Detmer 1/3 + glucose + agar des colonies rouges à la lumière, tandis que sur ce milieu elles ne le deviennent pour *Botrydiopsis minor* qu'à l'obscurité.

Quel est le rôle de la carotine dans les plantes? On a pensé que la

carotine servait de protection à la chlorophylle[1]. Ainsi parle Molisch. Lorsqu'il mettait en pleine lumière des aloès, des sélaginelles, les feuilles prenaient une teinte rouge qui de nouveau disparaissait avec la diminution de la lumière, seulement Kohl a montré que la carotine absorbe justement les rayons qui n'abiment que peu ou pas la chlorophylle. Escher dans un travail de thèse paru en 1909 sous le titre de *Zür Kenntniss des Carotins und des Lycopins* comparant les fonctions de la carotine des plantes à celle de l'hémoglobine des animaux qui absorbe l'oxygène, de l'air, note que la carotine absorbe plus de cent fois son volume d'oxygène, ce serait donc un pigment jouant un rôle dans la respiration. Karsten (*Ann. Buitenzorg* Bd. X 1890, p. 38) suppose comme rôle physiologique de la carotine deux possibilités, elle sert comme substance de réserve et comme substance protectrice. Kohl attribue à la carotine une fonction assimilatrice dans les rayons bleus et violets malgré le peu d'énergie mécanique de ces rayons, de même qu'un rôle biologique servant d'attrait pour les animaux dans les fleurs, fruits et semences. D'après lui, les taches de carotine chez les inférieurs auraient une importance pour l'absorption de la lumière qui dirige les mouvements de l'individu. Dans le cas qui nous occupe la carotine n'est pas une protection contre la lumière puisque ce sont sur des milieux placés à l'obscurité qu'elle apparaît le plus vite et en plus grande quantité comme sur glucose + Detmer $^1/_3$ + agar. La chlorophylle a-t-elle disparu dans ces conditions parce qu'à l'obscurité l'assimilation n'avait pas lieu, c'est ce dont nous avons voulu nous assurer en faisant l'expérience suivante : quatre Erlenmeyer contenant glucose 2 % + Detmer $^1/_3$ + agar et dans lesquels nous avons repiqué *Botrydiopsis minor* à partir d'une colonie verte ont été réunis par des tubes, le tube du premier et celui du quatrième flacon étaient reliés à un flacon contenant de la soude caustique. Voici comment était montée l'expérience :

[1] Molisch, H. *Ueber vorübergehende Rothfärbung der Chlorophyllkörner in Laubblättern*, D. B. Ges. Bd. XX, 443.

chaque flacon était bouché par un bouchon de caoutchouc muni de deux trous dans lesquels on plaçait deux tubes de verre courbés à angle droit et fermés par un petit tampon de coton, c'est ainsi que chaque Erlenmeyer était stérilisé à l'autoclave pendant 20 minutes à la température de 115°. Après la stérilisation, se faisait l'ensemencement comme à l'ordinaire, puis on réunissait après avoir enlevé les tampons de coton les tubes les uns aux autres, c'est-à-dire l'un de celui ou flacon n° 1, à l'un de celui du flacon n° 2, le deuxième tube du flacon n° 2 à l'un de ceux du n° 3 et ainsi de suite au moyen d'un tuyau de caoutchouc qui aux 2 extrémités de la rangée était relié au flacon contenant la soude caustique empêchait l'entrée de CO_2 de l'air. Dans ces conditions les colonies se développaient absolument vertes : que l'on ait ensemencé ces milieux soit à partir de colonies vertes, soit à partir de colonies rouges, l'action de la lumière suffisait donc pour amener la formation de la chlorophylle. La carotine de *Botrydiopsis minor* est, nous l'avons dit, dissoute dans l'huile; celle-ci serait-elle peut-être plus abondante quand la chlorophylle ne se développe pas ou peu, comme sur certains milieux indiqués ou des facteurs combinés, lumière et milieu ne favorisant pas son développement? Les substances hydrocarbonées de réserve ne se formant pas, elles seraient remplacées par l'huile et la carotine qui y est dissoute. Si la production d'huile augmente, la carotine augmente-t-elle? Pensant augmenter la quantité d'huile nous avons fait une émulsion au moyen d'huile d'olive et de gomme arabique dans les proportions suivantes : huile 10 gr., gomme arabique 5 gr., eau 10 gr., émulsion que nous avons distribuée dans des Erlenmeyer et stérilisée. Ce milieu n'a pas convenu à *Botrydiopsis minor* qui ne s'y est pas développé. De nos expériences nous avons conclu que la carotine était pour *Botrydiopsis minor* surtout une substance de réserve à moins que comme le suppose Kohl, elle ne joue un rôle dans la respiration. L'assimilation n'ayant pas lieu sans lumière, serait-il possible qu'une respiration peut-être plus forte entraîne un plus fort développement de la carotine?

D'autres expériences ont été faites sur cette plante dans les conditions suivantes au moyen de verres colorés. Nous nous sommes pour cela servi de boîtes à cigares auxquelles nous avons remplacé le couvercle par des verres de même grandeur et de différentes couleurs. Chaque boîte a été entièrement tapissée à l'intérieur de papier noir et des bandes de ce même papier ont été collées à moitié sur le verre, à moitié sur la boîte, de manière à empêcher tout rayon de lumière blanche de pénétrer dans les cultures. Le verre était disposé du côté d'une fenêtre et la partie supérieure de la boîte était remplacée par un carton percé de 6 trous dans lesquels on pouvait introduire 6 éprouvettes dans lesquelles le milieu solidifié en biais offrait une assez grande surface. La partie supérieure de ces éprouvettes sortant de la boîte était recouverte d'une sorte de petite cage de papier noir facile à enlever lorsqu'on voulait, pour examiner le développement de la plante, sortir l'une ou l'autre de ces éprouvettes. Nous avons opéré avec des milieux différents dans chaque boîte placée à la température du laboratoire nous introduisions 6 éprouvettes dont 2 contenant toujours le même milieu. Les verres étaient les suivants : verre bleu, verre vert, verre rouge, verre jaune.

Les verres colorés ont été examinés au spectroscope. A travers le verre rouge, seuls les rayons rouges ne sont pas affaiblis les rayons jaunes sont absorbés à la limite du vert. Le verre jaune absorbe le bleu et le violet. Le verre bleu montre deux fortes bandes d'absorption dans le rouge, l'une au milieu, l'autre à la limite du jaune. Il absorbe la moitié droite du vert du côté du bleu. Avec le verre vert, toutes les teintes sont affaiblies et le violet absorbé.

Nous avons en outre exposé en même temps qu'à ces divers rayons des éprouvettes contenant les divers milieux à la lumière et à l'obscurité. Nous avons employé les milieux suivants :

Detmer 1/3 + saccharose 2 % + agar.
Detmer 1/3 + glucose 2 % + agar.
Detmer 1/3 + maltose 2 % + agar.

Les éprouvettes placées dans les différentes boîtes le 30 novembre 1909 en ont été ressorties quelques minutes au bout de deux semaines, soit le 15 décembre 1909 puis replacées pour être observées encore une fois le 5 janvier 1910. A la première observation nous avons noté les résultats suivants:

Les colonies des milieux placés derrière le verre bleu ont été vertes sur les milieux contenant du glucose ou du saccharose et d'un vert encore plus foncé sur ceux contenant du maltose. Avec le verre jaune pour les milieux saccharose et maltose les résultats ont été les mêmes que ceux précédemment donnés sur glucose, les colonies étaient d'un vert-jaunâtre. Le verre rouge a produit des colonies vertes sur saccharose, très vertes sur maltose et jaunes sur glucose, d'un jaune plus accentué qu'avec le verre vert. Avec le verre vert même résultat qu'avec le rouge, colonies vertes sur saccharose, très vertes sur maltose et jaunâtres sur glucose. Il en a été de même à l'obscurité, quant à la lumière elle a produit, comme le verre bleu, des colonies vertes sur glucose.

Nous avons examiné ces colonies 15 jours plus tard, soit le 5 janvier 1910. Les colorations de celles placées derrière le verre rouge n'ont fait que s'accentuer; sur glucose elles étaient jaunâtres, sur saccharose légèrement jaunes au bord, tandis que sur maltose une coloration vert foncé s'est maintenue avec les différents rayons. Avec le verre jaune, la coloration jaune l'est franchement sur glucose et légèrement sur saccharose, de même qu'avec le verre bleu et le vert sur glucose 2 %. Avec le verre vert, les colonies ont une tendance moindre à devenir jaunes. A la lumière et à l'obscurité, pas de changement sur saccharose et maltose, tandis que de belles colonies jaunes se forment rapidement à l'obscurité sur glucose.

Du 19 mars 1910 au 19 avril 1910 deux de ces boîtes, celle à verre rouge et celle à verre bleu, ont été placées à l'étuve devant une fenêtre, à une température de 23-26°: nous n'avons pas constaté de change-

ment, les colonies sur glucose ont été jaunâtres, celles sur saccharose d'un vert-jaunâtre ; quant à celles sur maltose elles ont été d'un beau vert foncé.

Ce seraient donc, d'après nos recherches, les rayons rouges qui empêcheraient le plus la formation de la carotine.

Les abonnements au *Bulletin de la Société botanique*, **2me série.**
Suisse. **10 fr.** Etranger. **12 fr. 50**
sont perçus par **M. VIRET, 77, rue Jean-Jaquet, Genève**

Suisse. — *Guinet Aug.* Additions et corrections au Catalogue des Mousses des environs de Genève. — *Briquet John*, Fragmenta Monographiæ Labiatarum, fascicule Ier. — *Chodat Dr R.* Revision et critique des Polygala suisses. — *Idem.* Ophrys Botteroni Chod. — *Briquet, John.* Notes floristiques sur les Alpes Lémaniennes. — *Chodat, Dr R.* et *Martin Ch.* Contributions mycologiques. — *Calloni, Dr S.* Contributions à l'histoire des violettes. — *Idem.* Observations floristiques sur le Tessin méridional.

— N° 6, année 1891, 72 p. in-8°, 6 pl..... Fr. 3.50
Contenu : *Chodat Dr R.* Rapport du Président. — Liste des membres. — *Penard, Eugène*, Les Péridiniacées du Léman. — *Schinz, Dr Hans.* Observations sur une collection de plantes du Transvaal.

— N° 7, années 1892-1894, 241 p. in-8, 1 carte..... Fr. 3.50
Beauverd, Gustave. Herborisations dans la chaîne des Aravis. — *Briquet, John.* Le Mont Vuache, étude de floristique, avec 1 carte. *Schmidely Aug.* Une nouvelle Rose hybride. — *Idem.* Note sur le Dentaria digitata × pinnata. — *Crépin, François.* Les Roses du Mont Salève. — *Martin Ch.-Ed.* Contribution à la Flore mycologique genevoise. *Paiche, Ph.* Observations sur quelques espèces critiques du genre Hieracium. — *Briquet, John.* Additions et corrections à la monographie du Mont Vuache. — Statuts de la Société botanique de Genève, section de la Société suisse de botanique, discutés et votés en janvier et février 1894. — Liste des membres.

— N°s 8, années 1895-1897, 80 p. in-8°..... Fr 2.50
Contenu : *Introduction.* Communications scientifiques faites pendant les années 1895-1896. Extrait des rapports présidentiels de 1895-1896. — *Charles-Ed. Martin.* Les champignons chez les auteurs grecs et romains. — *Aug. Schmidely.* Notes floristiques. — *Gustave Beauverd.* Quelques plantes du versant valaisan des Alpes vaudoises. — *C. de Candolle.* Sur les phyllomes hypopeltés. — *J. Briquet* et *P. Chenevard.* Observations sur quelques plantes rares ou critiques

Les abonnements au *Bulletin de la Société botanique*, **2me série.**
Suisse, **10 fr.** Etranger, **12 fr. 50**
sont perçus par **M. VIRET, 77, rue Jean-Jaquet, Genève**

des Alpes occidentales. — Modification aux statuts de la Société. — Liste des membres. — Avec vignettes dans le texte.

— N° 9, années 1898-1899, 144 p. in-8°..... Fr. 5.—
Contenu : *C. de Candolle*. Sur les feuilles peltées. — *Charles-Ed. Martin*. Contribution à la Flore mycologique suisse et plus spécialement genevoise. — *P. Chenevard*. Notes floristiques. — *Aug. Schmidely*. Notes floristiques. — *Venance Payot*. Enumération des Lichens des rochers des Grands-Mulets sur le chemin du Mont-Blanc. — Liste des membres. — Avec six planches.

— N° 10, années 1899-1903, 104 p. in-8°..... Fr. 3.—
Contenu : *Charles-Ed. Martin*. Rapport présidentiel (année 1902). — *Gustave Beauverd*. Index des travaux présentés aux séances de la Société botanique de Genève d'octobre 1899 à juin 1903. — *Idem*. Rapport sur une excursion floristique au vallon de la Fillière (Haute-Savoie), le 2 juin 1901. — *Alice Rodrigue*, Dr ès sciences. Etude comparative des mouvements et de la structure de Porliera hygrometrica (avec gravures dans le texte). — *Gustave Beauverd*. Notes floristiques sur le massif de la Fillière (Haute-Savoie). — *Paul Chenevard*. Viola montana × stagnina. — Liste des membres.

— N° 11, années 1904-1905, 134 p., 1 pl..... Fr. 4.50
Contenu : *C. de Candolle*. Observations tératologiques (avec une planche et une gravure dans le texte). — *R. Chodat*. Une excursion botanique à Majorque (avec gravures dans le texte). — *Charles-Ed. Martin*. Contribution à la flore mycologique suisse et plus spécialement genevoise. — Liste des membres.

— **2me Série, Volume Ier**, 1909..... Fr. 16.—
396 pages, avec 4 planches hors texte et 89 vignettes.

— **2me Série, Volume II**, 1910 ..... Fr. 15.—
275 pages, avec 1 planche hors texte, 74 vignettes et 2 tableaux graphiques.

— **2me Série, Volume III**, 1911..... Fr. 16.—
372 pages, avec 78 vignettes, 2 cartes, et 22 tableaux.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 7118